

86(43) 0
c9

FOR THE PEOPLE
FOR EDUCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

Bound at
A. M. N. H.
1919.

Zoologischer Anzeiger

begründet

59.06(43)U

29.

von

J. Victor Carus

herausgegeben von

Prof. Eugen Korschelt

in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

XLIX. Band.

157 Figuren im Text.

511

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1918

LIBRARY
OF THE
AMERICAN MUSEUM
OF NATURAL HISTORY

19-80456-bd. 14.

Inhaltsübersicht.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

- Almeroth, Hans, Über einige weitere für die Litoralregion des Genfer Sees neue Cladoceren 245.
- Auerbach, M., Bemerkungen über Myxosporidien 145.
- Baumann, H., Das Cor frontale bei decapoden Krebsen 137.
- Chappuis, P. A., Zur Kenntnis der Copepodenfauna von Surinam. I. Cyclopiden 220.
- Dahl, Fr., Die Benennung der Tiere 205.
- Deegener, P., Versuch zu einem System der Assoziations- und Sozietätsformen im Tierreiche 1.
- Delachaux, Theodor, Neue Süßwasserharpacticiden aus Südamerika 315.
- Demoll, R., Die Auffassung des Fliegens der Käfer 285.
- Dewitz, J., Nochmals über die Entstehung der braunen Farbe gewisser Konkons 170.
- Dietz, P. A., Über die Herkunft der Teleostier 79.
- Doflein, F., Die vegetative Fortpflanzung von *Amoeba proteus* Pall. 257.
- Beiträge zur Kenntnis von Bau und Teilung der Protozoenkerne 289.
- Teilung und Tod der Einzelligen 306.
- Enderlein, Günther, Orthopterologica I. 17.
- Dipterologische Studien. XVI. 57. 65.
- Über einige subantarktische Mallophagen 240.
- Beiträge zur Kenntnis der Copeognathen. IV. Zur Kenntnis der Copeognathen des Kongogebietes 254.
- Psyllidologica IV. 344.
- Friedl, P. Hermann, Bryozoen der Adria 225. 268.
- Heinis, F., Tardigraden aus der Umgebung von Triest 94.
- Helfer, H., Vogelbeobachtungen im Frühling 214.
- Krieg, Hans, Pferdestudien an der Ostfront 197.
- Krumbach, Thilo, Schildkröten im Gebiet von Rovigno 73.
- Nafpfschnecken in der Gezeitenzone und der Brandungszone der Karstküste 96. 113.
- Kulmatycki, W. J., Bericht über die Regenerationsfähigkeit der *Spadella cephaloptera* Busch 281.
- Kunze, H., Über das ständige Auftreten bestimmter Zellelemente im Centralnervensystem von *Helix pomatia* L. 123.
- Meyer, Arthur, Die biologische Bedeutung der Nucleolen 309.
- Müller, Adolf, Einige neue Gonyleptiden 89.

- * Schiche, Otto E., Vorstudien zu biologischen Beobachtungen an *Amiurus nebulosus* Les. 336.
 Schuster, Wilhelm, Freinistende Höhlenbrüter 251.
 Strindberg, Henrik, Neue Studien über Ameisenembryologie 177.
 Verhoeff, Karl W., Zur Kenntnis der Gattungen *Trichoniscus* und *Mesoniscus* 40.
 Viets, Karl, Diagnosen neuer Wassermilben 20. 33.
 Walter, C., Über die Identität von *Feltria circularis* Piersig und *Feltria kulczynskii* Schechtel mit *Feltria composita* Thor 158.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten, Gesellschaften usw.

- Deutsche Zoologische Gesellschaft 256. 286.
 Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition 288.
 Zoologische Abteilung des Großh. Naturalien-Kabinettes zu Karlsruhe 176. 352.
 Zoologisches Institut der Kais. osman. Universität Stambul 176.

III. Personal-Nachrichten.

a. Städte-Namen.

- | | | |
|-------------|--------------|-------------------|
| Berlin 288. | Leipzig 288. | Münster i. W. 32. |
| Kiel 288. | München 288. | Plön 112. |

b. Personen-Namen.

- | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Apstein 287. | Haecker 287. | Schulze, Franz Eilhard 288. |
| Auerbach, M. 176. 352. | Heider, Karl 288. | Simroth, Heinrich 256. |
| Bauer, Viktor 224. | Hempelmann 288. | Sion, Samuel 176. |
| Brauer, August 256. | Hofer, Bruno 288. | Thienemann, August 112. 288. |
| Braun 286. | Koch, Albert 32. | |
| Bürger, Hans 176. | Kükenthal 286. 352. | |
| Chernel von Chernelháza, Stephan 144. | + Lampert, Kurt 352. | Vanhöffen, E. 256. 288. |
| Demoll, Reinhard 288. | Muhurdarević, Abdulah Wefa-Bej. 176. | + Weltner, Wilhelm 64. |
| Döderlein 287. | Rabl, Karl 288. | + Winter, Fritz 224. |
| | Reimers, Karl 176. | Zarnick, Boris 176. |



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLIX. Band.

24. April 1917.

Nr. 1.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Deegener**, Versuch zu einem System der Assoziations- und Sozietätsformen im Tierreiche. S. 1.
2. **Enderlein**, Orthopterologica 1. Neue neotropische Pseudophyllinen. (Mit 1 Figur.) S. 17.

3. **Viets**, Diagnosen neuer Wassermilben. (Mit 32 Figuren.) S. 20.

II. Personal-Nachrichten. S. 32.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Versuch zu einem System der Assoziations- und Sozietätsformen im Tierreiche.

Von P. Deegener, Berlin.

Eingeg. 26. Oktober 1916.

Gelegentlich einer Vorlesung über Tiergesellschaften und Tierstaaten sah ich mich vor die Aufgabe gestellt, den vorhandenen Stoff durchzudisponieren und die verschiedenen Gesellschaftsformen in ein System zu bringen. Da ich hoffe, dies in einer Weise durchgeführt zu haben, die grundstürzende Veränderungen des aufgestellten Systems einstweilen nicht fürchten läßt, wenngleich das Material zweifellos auch nach andern Gesichtspunkten angefaßt werden kann, so will ich im folgenden eine kurze vorläufige Darstellung der vorgenommenen Einteilung geben, der die eingehende Bearbeitung des gesamten Stoffes in Buchform zu gelegenerer Zeit folgen wird.

I. Teil: Accidentielle Vergesellschaftungen oder Assoziationen.

Vergesellschaftungen artgleicher oder artverschiedener Tiere, deren Wert nicht in ihnen selbst liegt, d. h. die als solche nicht Mittel zu einem dem Einzelmitgliede nützlichen Zwecke werden.

A. Homotypische Assoziationen. Vergesellschaftungen artgleicher Tiere.

- a. Cormogene Assoziationen. Stöcke, Kolonien oder Cormen miteinander verwachsener Einzeltiere oder Personen.

I. Primäre Kolonien. Die von derselben Mutter abstammenden Individuen sind (vorübergehend oder dauernd) miteinander verbunden, bleiben von vornherein beisammen und kommen nicht erst nachträglich zusammen.

- 1) Homomorphe Kolonien. Alle Mitglieder des kolonialen Verbandes sind untereinander gleich. (Beispiele: *Synura*, *Ophrydium*, *Carchesium*.)
- 2) Heteromorphe Kolonien. Die Mitglieder des kolonialen Verbandes sind untereinander verschieden. (Beispiele: Strobila der Scyphozoen, *Autolytus*, *Myrianida* während des Bestandes der Tierkette.)

II. Sekundäre Kolonien, Concrescenzkolonien. Die Mitglieder, die nicht notwendig von derselben Mutter abstammen, verwachsen nachträglich miteinander.

- 1) Concrescenzkolonien auf ontogenetischer Grundlage. Die nachträglich miteinander verwachsenen Mitglieder stammen von derselben Mutter ab. (Beispiele: *Poteriodendron*, *Dinobryon*, Kettensalpen.)
- 2) Concrescenzkolonien ohne ontogenetische Grundlage. Die nachträglich miteinander verwachsenen Mitglieder sind nicht Töchter derselben Mutter. (Beispiele: Ascidien, Muscheln.)

b. Assoziationen nicht miteinander verwachsener Individuen. Die Mitglieder sind zwar durch assoziierende Ursachen miteinander zu einer Einheit (Gesellschaft) verbunden, aber nicht miteinander verwachsen.

I. Primäre Assoziationen. Die Mitglieder sind von vornherein miteinander vergesellschaftet.

a. Auf Grund ungeschlechtlicher Fortpflanzung bei gemeinsamer ontogenetischer Abstammung. Syngonium (1)¹. (Beispiele: *Stentor*, *Vorticella*, Scyphostomen.)

Monosyngonium. Die Gesellschaft wird nur von den Töchtern derselben Mutter gebildet.

Polysyngonium. Die Gesellschaft wird von den Kindern und Kindeskindern derselben Stamm-mutter gebildet.

β. Auf Grund geschlechtlicher Fortpflanzung bei gemeinsamer oder nicht gemeinsamer Abstammung.

β_I. Gemeinsame ontogenetische Abstammung. Familien.

¹ Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die Worterklärungen am Schlusse der Mitteilung.

Die kindlichen Mitglieder der Gesellschaft stammen von derselben Mutter, die Gesellschaft ist eine einfache Familie.

1) Sympädium (2), Kinderfamilie. Die Kinder derselben Mutter bilden allein, ohne ihre Eltern, die Gemeinschaft. (Beispiele: Spinnen, *Lophyrus*-Larven, Larven von *Malacoşoma neustria* L. und *M. castrense* L., Larven von *Eriogaster lanestris* L., *Euproctis chrysorrhoea* L., *Thaumetopoea* Hb., Borkenkäferlarven.)

2) Gynopädium (3), Mutterfamilie. Die Mutter bildet mit ihren Nachkommen die Gesellschaft.

Monogynopädium: Die Familiengesellschaft besteht aus der Mutter und ihren Kindern. (Beispiel: Blattläuse.)

Polygynopädium: Die Familiengesellschaft besteht aus der Mutter, ihren Kindern und Kindeskindern. (Beispiel: Blattläuse.)

3) Patrogynopädium (4), Elternfamilie. Beide Eltern bilden mit ihren Kindern die Gesellschaft. (Beispiel: *Necrophorus*.)

β_{II}. Keine gemeinsame ontogenetische Abstammung aller kindlichen Mitglieder. Kombinierte Familien. Die Kinder stammen von verschiedenen Müttern derselben Art ab.

1) Synchoropädium (5): Die vergesellschafteten Kinder entstammen den an demselben günstigen Orte abgelegten Eiern verschiedener Mütter. (Beispiele: Jugendformen von *Pyrrhocoris*, *Culex*-Larven, Kaulquappen.)

2) Symphagopädium (6): Die vergesellschafteten Kinder entstammen den an dieselbe Nahrung abgelegten Eiern verschiedener Mütter. (Beispiele: in Käse, Aas oder Kot lebende Fliegenlarven.)

II. Sekundäre Assoziationen. Die Mitglieder sind nicht von vornherein miteinander vergesellschaftet, sondern schließen sich erst nachträglich zusammen.

1) Sysyngonium (1). Die Gesellschaft entsteht durch die sekundäre Vereinigung zweier oder mehrerer Syngonien oder Polysyngonien.

2) Sysympädium (2), zusammengesetzte Kinderfamilie. Die Gesellschaft besteht aus zwei oder mehr sekundär mit-

einander vereinigten Kinderfamilien (*Thaumetopoea*-Raupen, Raupen von *Malacosoma castrense* L. und *Hyphantria cunea* Dru.

- 3) Sympolyandrium(7). Die Gesellschaft setzt sich aus Polyandrien (essentiellen polyandrischen Ehebündnissen, siehe unten!) zusammen. (Beispiel: *Alcipe lampas* Hancock.)
- 4) Synchorium(8), Platzgemeinschaft. Die Mitglieder der Gesellschaft werden durch die Gunst des Ortes zu einer Gemeinschaft vereinigt. (Beispiele: Cirripeden an Steinen, Felsen, Holz usw., Austern, *Mytilus*, *Dreissensia*, Häutungsspiegel der Nonnenraupen, Kolonien solitärer Raubwespen u. a.)
- 5) Synheimadium(9), Überwinterungsgesellschaft. Die Mitglieder der Gesellschaft finden sich zu gemeinsamer Überwinterung zusammen. (Beispiele: Feuersalamander, Kreuzotter, Fledermäuse.)
- 6) Synhsmium(10), Schwarmgesellschaft. Die Gesellschaft entsteht durch gemeinsames Schwärmen unter dem Einflusse des Fortpflanzungstriebes (*Palolo*-Wurm, *Palinogenia longicauda* Olivier, *Polymitaecys virgo* Ol., *Oligoneura rhenana* Imh.).
- 7) Symphagium(11), Freßgesellschaft. Die Mitglieder sammeln sich an derselben Nahrung, die sie gemeinsam verzehren. (Beispiele: Fäulnisprotozoen, Fliegen an Aas, Kot, Baumsaft; Aaskäfer und Coprophagen, Blütenbesucher u. a.)
- 8) Symporium(12), Wandergesellschaft. Die Gesellschaft besteht aus Tieren, welche eine gemeinsame Ursache oder der Weg zu einem gemeinsamen Ziele zu gemeinschaftlicher Wanderung zusammenführt. (Landkrabben, Raupen von *Pieris brassicae* L., *P. rapae* L., *Pyrameis cardui* L., *Lymantria monacha* L., *Agrotis suffusa* Tutt., *A. segetum* Schiff., *Hiliothis armigera* Hb., *Plusia gamma* L., *Deiopeia pulchella* L. u. a., Libellen, Maikäfer, Coccinellen, Heuschrecken, Ellritzen, Anadromen, Katakromen, Wanderfische des Süßwassers.)
- 9) Symphotium(13), Lichtgesellschaft. Die Mitglieder versammeln sich bei einer Lichtquelle. (Beispiele: zahlreiche Insekten, Cladoceren, Ostracoden.)
- 10) Synaporium(14), Notgesellschaft. Die Vergesellschaftung wird den Mitgliedern durch ungünstige äußere Bedin-

gungen aufgezwungen, ist also durch eine Notlage entstanden, ohne übrigens ein Mittel zu deren Beseitigung zu sein. (Durch Wind zusammengewehte Blattläuse, am Strande zusammengetriebene Maikäfer, wipfelnde Nonnenraupen.)

B. Heterotypische Assoziationen. Die Gesellschaften bestehen aus artverschiedenen Mitgliedern.

- 1) Heterosymphagopädium(6). Die Mitglieder entstammen Eiern, welche von artverschiedenen Müttern an dieselbe Nahrung abgelegt worden sind. Die Gesellschaft ist primärer Natur im Gegensatze zu den folgenden. (Beispiel: Larven von *Scatophaga stercoraria* L. + *Lucilia caesar* L. + *Sarcophaga carnaria* L. + *Homalomyia*-Arten + *Psychoda phalaenoides* Meig. + *Scatopse notata* L. + *Sepsis cylindrica* Fabr. + *Bibio*-Arten + *Borborus*-Arten.)
- 2) Heterosynchoropädium. Die Gesellschaft besteht aus miteinander vergesellschafteten artverschiedenen Synchoropädiën und ist im Gegensatze zu den folgenden primärer Natur. (Beispiele: Larven verschiedener Mückenarten in demselben Tümpel; Larven verschiedener Froscharten in demselben Wasserbecken.)
- 3) Heterosynchorium(8). Die synchoristisch vergesellschafteten Mitglieder gehören verschiedenen Tierarten an. (Beispiele: Riffkorallen, Austern und Miesmuscheln; *Lasius niger* (L.) F. + *L. flavus* (Deg.); *L. alienus* (Foerst.) + *L. flavus* (Deg.); *Dolichoderus quadripunctatus* (L.) + *Colobopsis truncata* (Spir.) + *Leptothorax affinis* Mayr.; *Geophilus* + *Iulus* + *Porcellio*.)
- 4) Heterosynheimadium(9). Überwinterungsgesellschaften, die aus artverschiedenen Tieren bestehen. (Beispiel: Fledermäuse.)
- 5) Heterosynthesmium(10). Die Mitglieder der Schwarmgesellschaft sind artverschieden; die Komponenten der Gesellschaft sind homotypische Synthesmen. (*Palolo*-Wurm mit andern Polychäten.)
- 6) Heterosymphagium(11). Vergesellschaftung artverschiedener Tiere mit dem Charakter des Symphagiums. (Beispiele: Fäulnisprotozoen, Aasfresser, Coprophagen, Pilzfresser, Aasvögel.)
- 7) Heterosymporium(12). Wandergesellschaften, die aus verschiedenen Tierarten bestehen. (Beispiele: *Hybernia defoliaria* Cl. + *H. aurantiaria* Esp.; *Eugonia angularia* Thnbg.

- + *Gnophis quadra* L.; *Plusia gamma* L. mit Vögeln; Libellen verschiedener Art; Coccinellen verschiedener Art.)
- 8) Heterosymphotium(13). Die Gesellschaft besteht aus artverschiedenen, am Lichte versammelten Tieren. (Beispiel: zahlreiche Insekten.)
 - 9) Heterosynporium(14). Synaporielle Vergesellschaftung artverschiedener Tiere. (Beispiele: zahlreiche Wasserbewohner in eintrocknenden Teichen; Insekten u. a. bei Überschwemmungen; Flüchtlinge vor dem Präriebrande.)
 - 10) Koincubatum, Brütegesellschaft. Sie entsteht da, wo verschiedene Vogelarten, um ihre Nester anzulegen und ihre Eier auszubrüten, einen geeigneten Ort als gemeinsamen Nistplatz wählen. (Beispiele: Vogelberge und Vogelinseln.)
 - 11) Symphorium(15). Ein oder mehrere lebende Tiere siedeln sich auf dem Körper eines andern artfremden Tieres an und bilden mit ihm eine heterotypische Vergesellschaftung ohne Mutualismus oder einseitigen Vorteil. (Beispiele: Balaniden auf sessilen Muscheln, Synascidien, sessile Anneliden, Bryozoen und Muscheln auf andern Muscheln usw.)

II. Teil: Essentielle Vergesellschaftungen oder Sozietäten.

Vergesellschaftungen artgleicher oder artverschiedener Tiere, deren Wert in ihnen selbst liegt, d. h. die als solche Mittel zu einem den Einzelmitgliedern oder einem Teile der Mitglieder nützlichen Zwecke werden.

A. Homotypische Sozietäten. Gesellschaften artgleicher Tiere.

a. Cormogene Sozietäten. Stöcke, Kolonien oder Cormen miteinander verwachsener Einzeltiere oder Stöcke.

I. Primäre Kolonien. Die von derselben Mutter abstammenden Individuen sind von ihrer Entstehung ab miteinander verbunden.

α. Reziproke Kolonien. Die Mitglieder der Gesellschaft stehen in einem reziproken Verhältnisse zueinander, d. h. der Vorteil, welchen der koloniale Verband gewährt, kommt allen Mitgliedern zustatten.

α₁. Homomorphe Kolonien. Alle Mitglieder des kolonialen Verbandes sind untereinander gleich.

1) Teilungskolonien. Die Mitglieder gehen auf hemitonischem Wege² auseinander hervor. (Beispiele: Mäandrinen, [*Volvox*].)

² Vgl. Deegener. Versuch zu einem System der Monogonie im Tierreiche. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 113. 1915. S. 606.

2) Knospungskolonien. Die Kolonien bestehen aus Mitgliedern, die durch unvollständige Knospung entstanden sind. (Beispiele: Asconen, Hornschwämme, Hydrozoen, Anthozoen, Clavelliniden, Perophoriden.)

α_2 . Heteromorphe und polymorphe Kolonien. Die Mitglieder des kolonialen Verbandes sind nicht alle untereinander gleich.

1) Teilungskolonien. Die Mitglieder sind durch Teilung entstanden. (Beispiel: *Volvox*, [Metazoenkörper als Zellenkolonie oder Zellstaat gefaßt].)

2) Knospungskolonien. Die Mitglieder sind durch Knospung entstanden. (Beispiele: Tubularinen, Campanularinen, Siphonophoren, Bryozoen.)

β . Irreziproke Kolonien, Kolonien mit einseitigem Vorteile. Die Mitglieder der Kolonie stehen in einem irreziproken Verhältnisse zueinander, d. h. der Vorteil, welchen der koloniale Verband gewährt, kommt nicht allen Mitgliedern zustatten. (Vorübergehender Zustand während der Knospung vor der Ablösung oder Reife der Knospe.)

II. Sekundäre Kolonien. Die Kolonien entstehen durch nachträgliches Verwachsen von Personen oder Stöcken miteinander. (Beispiele: Gemmulae der Spongilliden, Larven oder fertige Tiere von Poriferen, Hydroidstöckchen, Larven oder Stöcke von Anthozoen.)

b. Sozietäten freier Individuen. Die Mitglieder der Sozietät sind nicht miteinander verwachsen.

b_1 . Auf sexueller oder genetischer Basis entstandene Sozietäten. Familienverbände und geschlechtliche Verbindungen.

I. Primäre Sozietäten, Familien. Die kindlichen Mitglieder der Familie sind vom Vater oder von der Mutter oder von beiden Eltern her gleicher Abstammung und von vornherein vergesellschaftet.

α . Reziproke Familien. Die Sozietätswerte erstrecken sich auf alle Mitglieder.

1) Sympädium(2), Kinderfamilie. Die Kinder derselben Mutter bilden allein ohne ihre Eltern die Familiensozietät.

1 α . Homomorphes Sympädium. Die Mitglieder sind untereinander morphologisch gleich (von der Geschlechtsverschiedenheit abgesehen). — (Beispiele: Jungfische, junge Vögel, Junghasen.)

- 1 β . Heteromorphes Sympädium. Die Mitglieder sind nicht untereinander morphologisch gleich. (Beispiele: Bienenstaat zeitweise, z. B. nach Abflug des Vorschwarmes; verwaister Termitenstaat.)
2. Gynopädium(3), Mutterfamilie. Die Familie besteht aus der Mutter mit ihren Kindern.
 - 2 α . Homomorphes Gynopädium. Die Mitglieder der Mutterfamilie sind (von Geschlechtsunterschieden abgesehen) untereinander gleich. (Beispiele: *Gryllotalpa*, *Forficula*, viele Vögel und Säugetiere.)
 - 2 β . Heteromorphes Gynopädium. Die Mitglieder der Mutterfamilie sind untereinander nicht gleich. (Beispiele: Bienenstaat, Ameisenstaat.)
- 3) Patrogynopädium(4). Die Familie besteht aus Vater, Mutter und Kindern.
 - 3 α . Homomorphes Patrogynopädium. Die Elternfamilie besteht aus den Eltern und ihren ihnen wesentlich gleichenden Kindern.
 - 3 α_1 . Monogame Elternfamilie. Die Familie enthält außer den Kindern nur einen Vater und eine Mutter. (Beispiele: Löwen z. T., Rebhuhn, Singvögel u. a. monogame Vögel.)
 - 3 α_{II} . Polygame Elternfamilie. Die Familie besteht aus einem Vater, mehreren Müttern und deren Kindern. (Beispiele: *Guanaco*, Banteng, Robben u. a. polygame Säugetiere.)
 - 3 β . Dimorphes Patrogynopädium. Die mit den Eltern zusammenlebenden Kinder sind echte Larven und als solche von jenen morphologisch verschieden. (Beispiel: Passaliden.)
 - 3 γ . Polymorphes Patrogynopädium. Unter den Mitgliedern herrscht Polymorphismus mit Arbeitsteilung. (Beispiel: Termitenstaat.)
- 4) Patropädium. Die Familie besteht aus dem Vater und seinen Kindern. (Beispiele: Stichling, Macropoden.)
- β . Irreziproke Familien. Die Sozietätswerte erstrecken sich nur auf die kindlichen Mitglieder.

- 1) Gynopädium(3), Mutterfamilie. (Glossosiphoniden, manche Amphibien, wie *Hylodes lineatus*, *Pipa dorsigera*.)
- 2) Patropädium, Vaterfamilie. (Beispiele: *Syngnathus*, *Hippocampus*, *Alytes*, *Arthroleptis*, *Phyllobates*, *Rhinoderma*.)

II. Sekundäre Sozietäten. Die Mitglieder der Sozietät sind nicht von vornherein vergesellschaftet, sondern finden sich erst nachträglich zusammen oder bilden wenigstens eine von der schon bestehenden abweichende Gesellschaftsform sekundär.

- 1) Sexuelle Sozietäten der Protozoen. Vergesellschaftung zum Zwecke der Caryogamie. (Beispiele: Verklebung von Primiten und Satelliten bei Gregarinen, Conjugation bei Ciliaten.)
- 2) Connubium simplex der Metazoen. Ehe zwischen artgleichen Tieren verschiedenen Geschlechtes oder Zwittern.
 - 2 α . Polygamium. Die Ehegenossenschaft besteht aus mehr als 2 Personen.
 - 2 α _I. Polygynium. Die Ehegenossenschaft besteht aus einem Männchen und mehreren Weibchen. (Beispiele: Polygyne Borkenkäfer, polygyne Vögel und Säugetiere.)
 - 2 α _{II}. Polyandrium. Mehrere Männchen gesellen sich einem Weibchen zum Zwecke der Copulation zu, ohne daß notwendig alle Männchen zum Coitus zugelassen werden. (Beispiele: Sperling, Hase, Fuchs; *Phoxinus laevis* Agass. Manche Insekten [Doppelcopula], *Alcippe lampas* Hancock.)
 - 2 β . Monogamium. Die Ehegenossenschaft besteht aus nur zwei Personen, die geschlechtsverschieden oder hermaphroditisch sind. (Beispiele: Anuren, Schildkröten, zahlreiche Vögel.)
 - 2 γ . Kommunalconnubium. Zwischen den in der Mehrzahl versammelten Männchen und Weibchen herrscht Promiskuität. Jedes Männchen ist für jedes Weibchen da. (Viele Fische an ihren Laichplätzen. Bergschaf, Bison, Wildschwein zur Brunstzeit.)

- 2δ. Konconnubium. Die monogamen Tiere versammeln sich zur Brunstzeit zu kleinen Gesellschaften, die während der Copula fortbestehen. (Beispiel: kombinierte Monogamien der Kreuzotter.)
- 3) Perversium simplex. Zum Zweck der Begattung gebildete (ihren höheren Zweck, die Fortpflanzung, verfehlende) Vergesellschaftung gleichgeschlechtlicher, zumeist männlicher artgleicher Individuen. (♂♂ von *Apis mellifica* L., *Lucanus cervus* L., *Melolontha vulgaris* L., *M. hippocastani* F., *Rhinotrogus solstitialis* L., *Aglia tau* L., *Lasiocampa quercus* L., *Gonopteryx rhamni* L., *Musca domestica* L., *Linyphia clathrata* Sund.)
- 4) Präconnubium. Versammlung der ungepaarten Geschlechter auf engem Raume zur Paarungszeit oder Vergesellschaftung zweier geschlechtsverschiedener Individuen noch ohne Ehe und oft in noch nicht geschlechtsreifem Zustande, die man als Verlobte bezeichnen kann. (Manche Frösche und Vögel; *Spongicola*, *Eiconaxius*, *Alpheus*-Arten u. a.)
- 5) Synthesmium (10), Schwarmgesellschaft. Die Gesellschaft entsteht durch gemeinsames Schwärmen unter dem Einflusse des Fortpflanzungstriebes.
- 5α. Androsynthesmium, Männerschwarm. Die Schwarmgesellschaft besteht nur aus männlichen Mitgliedern. (Beispiele: *Ephemera vulgata* L., Tendipediden, *Homalomyia canicularis* L. u. a.)
- 5β. Gynosynthesmium, Weiberschwarm. Die Schwarmgesellschaft besteht nur aus weiblichen Mitgliedern. (Beispiel: Empiden z. T. [*Empis borealis* L.])
- 5γ. Amphoterotrynesmium (22), Mischschwarm. Die Schwarmgesellschaft besteht aus männlichen und weiblichen Mitgliedern. (Beispiele: Ameisen z. T., *Adela viridella* Scop.)
- h₂. Nicht auf sexueller oder genetischer Basis entstandene Sozietäten.
- 1) Sysympädium (2). Die kombinierte Kinderfamilie besteht aus zwei oder mehr miteinander vereinigten Kinderfamilien, also aus den Kindern verschiedener artgleicher Mütter. (Beispiele: Jungfische z. T., Edelhirsch zeitweise.)

- 2) Syngynopädium(3). Die kombinierte Mutterfamilie besteht aus mindestens 2 Gynopädien, die sich als Ganzes miteinander vereinigt haben. (Ameisen z. T., *Phoca groenlandica* Fabr. zeitweise; *Trichechus rosmarus* L. zeitweise; *Sus scrofa* L. zeitweise.)
- 3) Sympatrogynopädium(4). Die kombinierte Elternfamilie besteht aus mindestens 2 Elternfamilien, die sich zu einer Herde miteinander vereinigt haben. (Beispiele: *Cercopithecus*, *Cynocephalus*, *Myecetes*, *Marmota*, *Oryctolagus cuniculus* L., *Macrorhinus leoninus* L., *Callorhinus ursinus* (L.), Elefant, Rinder, Antilopen u. a.; *Larus ridibundus* L., *Philhetaerus socius* Lath., *Corvus frugilegus* L., *Sturnus vulgaris* L., *Colaeus (Lycus) monedula* L. u. a.)
- 4) Synandrium(16), Männerbund. Die Sozietät besteht nur aus männlichen Tieren und kann daher nur von vorübergehendem Bestande sein, weil sie der erwachende Geschlechtstrieb jedesmal aufhebt. (*Phoca groenlandica* Fabr., *Ovis ammon* L., Pala-Antilope, *Poëphagus grunniens* L., *Rupicapra rupicapra* L., *Cervus elaphus* L., *Sus scrofa* L., *Meleagris gallopavo* L.; *Leuciscus rutilus* L.)
- 5) Syngynium(17), Weiberbund. Die Sozietät besteht nur aus weiblichen Tieren und ist von unterbrochenem Bestande wie das Synandrium. (Beispiele: *Gasterosteus aculeatus* L., *Leuciscus rutilus* L.)
- 6) Symphagium(11), Freßgesellschaft. Sozietäten, deren Mitglieder wesentlich durch den von ihnen begehrten Fraß zusammengehalten werden. (Beispiele: Möwen z. T., *Necrophorus* zeitweise.)
- 7) Synchorium(8), Platzgemeinschaft. Sozietäten, deren Mitglieder wesentlich durch die günstige Beschaffenheit des Ortes zusammengeführt werden. (Beispiele: Übernachtende Stare, Zaunkönige.)
- 8) Synheimadium(9), Winterschlafgesellschaft. Die Mitglieder der Sozietät kommen zum Zweck gemeinsamer Überwinterung an einem geeigneten Orte zusammen. (Beispiele: solitäre Bienen z. T.)
- 9) Symporium(12), Wandergenossenschaft. Die Mitglieder treten unter der Wirkung derselben Ursache und um dasselbe Ziel zu erreichen zu einer Wandergesellschaft

zusammen; oder es findet eine Umgruppierung sozialer Tiere zur Bildung der Wandergesellschaft statt. (Beispiele: Bartenwale, *Equus hemionus* Pall., Wanderratte; Zugvögel; Bienenschwarm, *Sciara militaris* Now.)

- 10) Synepileium(18), Beutegenossenschaft. Mehrere Tiere vereinigen sich miteinander, um mit vereinten Kräften ihrer Beute habhaft zu werden. (Beispiele: Wölfe, Schakal, Cormoran.)
- 11) Sympaigma(19), Spielgesellschaft. Die Mitglieder der Sozietät vereinigen sich miteinander zu keinem andern ersichtlichen Zwecke, als um miteinander zu spielen. (Beispiel: *Gyrinus*.)
- 12) Symphyliacium(20), Schutzbündnisse. Die Mitglieder schließen sich zu einer Sozietät zusammen, welche dem Einzeltiere gesteigerte Sicherheit gewährt. (Beispiele: zahlreiche Fischschwärme, manche solitären Hymenopteren unter Umständen.)

B. Heterotypische Sozietäten. Die Sozietäten bestehen aus artverschiedenen Mitgliedern.

a. Reziproke Sozietäten. Die Sozietätswerte erstrecken sich auf alle Mitglieder.

I. Sexuelle Verbindungen. Der Geschlechtstrieb führt die Mitglieder zusammen.

- 1) Connubium confusum. Vergesellschaftung artungleicher Tiere verschiedenen Geschlechtes zum Zwecke der Begattung. (Beispiele: Froschmännchen mit Weibchen anderer Froscharten, Kröten oder Karpfen; *Melitaea dictynna* Esp. ♂ mit *M. athalia* Rott. ♀; *Zygæna trifolii* Esp. ♂ mit *Z. filipendulae* L. ♀; *Coccinella decempunctata* L. ♂ mit *C. bipunctata* L. ♀ u. a.; Amsel ♂ mit Drossel ♀; Wildkater und Hauskatze; Wölfe und Hunde usw.)
- 2) Perversium confusum. Zum Zweck der Begattung gebildete (ihren höheren Zweck, die Fortpflanzung, verfehlende) Vergesellschaftung gleichgeschlechtiger, artverschiedener Individuen. (Beispiele: Pseudocopulationen zwischen männlichen Fröschen und Kröten; *Rhagonycha melanura* Oliv. ♂ mit *Luciola lusitanica* Charp. ♂.)

II. Nichtsexuelle Verbindungen. Nicht der Geschlechtstrieb, sondern verschiedene andre Ursachen führen die Mitglieder der Sozietät zusammen.

- 1) Phagophilium(21). Die Mitglieder der einen Gruppe der Sozietät leben von Parasiten der Mitglieder der andern Gruppe. (Stare und Weidevieh; *Pluvianus aegypticus* L. und *Crocodilus niloticus* Laur.; Fledermäuse und Rinderherden.)
- 2) Synsitium(23). Ein Mitglied bewohnt die Schale oder die Körperoberfläche des andern Mitgliedes; zwischen beiden bestehen mutualistische Beziehungen andrer Art, als bei dem Phagophilium und den übrigen reziproken heterotypischen Verbindungen. (Beispiele: *Eupagurus prideauxii* Hell. mit *Adamsia palliata* Forbes.; *Eupagurus bernhardus* L. mit *Hydractinia echinata* Flem. u. a.)
- 3) Phylacobium. Die Sozietät entsteht dadurch, daß eine Tierart der andern das Wohnen in ihrem Bau gestattet und dafür von dem Einmieter geschützt wird. (Beispiele: *Camponotus punctulatus* subspec. *termitarius* Em. bei *Eutermes*- und *Anoplotermes*-Arten; *Trigona* bei *Eutermes*.)
- 4) Trophobium. In dieser Sozietät stellt eine Tierart der andern Secrete oder Fäces zur Verfügung oder erschließt ihr sonstwie durch seine Tätigkeit eine Nahrungsquelle, um selbst von der empfangenden Tierart verteidigt oder geschützt zu werden. (Beispiele: Ameisen und Pflanzenläuse; *Formica cinerea* Mayr. und *Gargara genistae* F.; Ameisen und Lycänidenraupen; *Termitaphis circumvallata* Wasm. und *Armitermes foreli*; Ameisen und Raupen von *Psecadia pusiella* Röm. und *P. decemguttella* Hb.)
- 5) Symphilium. Eine Tierart erschleicht Nahrung und Unterkunft, Schutz, Pflege, das Recht zu Mord und Brutraub durch Darbietung eines von der andern Tierart gesuchten Narkotikums. (Beispiele: Ameisen und zahlreiche symphile Insekten; Termiten und andre, symphile Insekten.)
- 6) Dulobium. Geraubte Tiere andrer Artzugehörigkeit arbeiten für ihre Räuber (als »Sklaven«), genießen aber alle Rechte der Bürger des Raubstaates und alle Vorteile der Sozietät. (Beispiele: Sklavenhaltende Ameisen.)
- 7) Adoptionssozietät. Die Sozietät entsteht, indem eine Tierart die andre freiwillig freundlich aufnimmt, ohne erkennbare materielle Vorteile durch sie zu gewinnen und ohne durch sie ernstlich geschädigt zu werden. (Beispiele: *Formica consocians* mit *F. incerta*; *Anergates* und *Tetra-*

morium; *Bombus silvarum* L. und *B. arenicola* Ths.; *Bombus lucorum* L. und *B. derhamellus* K.; Grasmücke mit jungen Nachtigallen; Rotkehlchen mit jungen Zaunkönigen; junge Kuckucke bei ihren Pflegeeltern.)

- 8) *Heterosymphylacium*(20). Die heterotypischen Mitglieder der Sozietät ergänzen einander in ihren Fähigkeiten derart, daß ihr Zusammenleben der Gesellschaft eine gesteigerte Sicherheit gewährt. (Beispiele: Wildpferde und Strauße, Nandu und Steppenhirsch, Giraffen und Elefanten.)
 - 9) *Heterosynepileium*(18). Mehrere artverschiedene Tiere vereinigen sich zu einer Beutegenossenschaft miteinander, um mit vereinten Kräften zu jagen. (Beispiel: *Ciconia alba* L. mit *Leptoptilus crumenifer* [Less.].)
 - 10) *Confoederatium*. Die Vergesellschaftung artverschiedener Tiere scheint auf einer Freundschaft (Sympathie) zu beruhen und keinen andern Wert zu haben, als die gegenseitige Zuneigung zu befriedigen. (Beispiele: Krähen und Dohlen; Stare, Krähen und Dohlen; Wacholderdrosseln und Goldammern; Goldhähnchen, Meisen, Baumläufer, Spechtmeisen und Spechte.)
 - 11) *Heterosymphorium*(12). Artverschiedene Mitgliederschließen sich unter der Wirkung derselben Ursachen und um dasselbe Ziel zu erreichen zu einer Wandergesellschaft zusammen. (Beispiel: Kraniche und Lerchen.)
- b. Irreziproke Sozietäten. Die Sozietätswerte erstrecken sich nicht auf alle Mitglieder der Gesellschaft, der Nutzen ist einseitig und bringt oft der andern Partei Schaden.
- 1) *Synclonium*(24), Diebsvergesellschaftung. Der Vorteil, welcher aus der Vergesellschaftung erwächst, besteht darin, daß die eine Tierart der andern mit leichter Mühe und Ersparung eigner Arbeit Nähr- oder Gebrauchsstoffe als Lebensmittel zu ihrem Gebrauche entzieht (stiehlt), welche die bestohlene Tierart angesammelt hat. (Beispiele: Diebsterriten bei andern Territen; Diebsameisen bei Territen *Antennophorus*-Arten bei *Lasius*-Arten; *Galleria melonella* L. bei *Apis mellifica* L.)
 - 2) *Syllestium*(25), Raubgastgesellschaft. Den Raubgästen fallen Mitglieder oder Eier derjenigen Tierart, mit der sie zusammenleben, für ihre räuberische Ernährung zum Opfer. (Beispiele: viele Staphylinen bei Ameisen; *Systellonotus*

- triguttatus* L. ♀ bei *Lasius niger* L.; *Solenopsis fugax* [Latr.] For. bei *Formica*-Arten, *Polyergus*, *Lasius*, *Myrmica*, *Tetramorium* usw.; *Metoccus*-Larven bei *Vespa vulgaris* L. und *V. germanica* F.; Myrmedonien bei Termiten; *Gonotodes humeralis* Guich. und *Tupinambis nigropunctatus* Spix. bei Termiten; Heringsschwärme und ihre Verfolger.)
- 3) Paraphagium(26). Die Paraphagen sind harmlose, oft ganz unschädliche Genossen ihrer Wirte, von denen sie nur wertlose Abfallstoffe oder wenigstens keine Substanzen beanspruchen, durch deren Entziehung der Wirt merklich beeinträchtigt wird. (Beispiele: *Alcippe lampas* Hancock und *Eupagurus*; *Trinodes hirtus* Fabr. und *Tegenaria domestica* L.; *Dermestes erichsoni* Gglb. und *Euproctes chrysorrhoea* L.; *Dermestes aurichalceus* Küst. und *Thaumetopoea pityocampa* Schiff.; *Oxysoma oberthüri* Fol. und *Myrmecocystus viaticus* Fb.; Mallophagen z. T. und Säugetiere oder Vögel; *Astacobdella*, *Histriobdella*, *Polia* und ihre Wirtskrebse.)
- 4) Synoecium, Wohngenossenschaft. Diese Gesellschaftsform liegt nur da vor, wo eine Tierart bei der andern nichts weiter sucht als eine geeignete Wohnstätte. (Beispiele: im Storchneste nistende Sperlinge; im Horste von *Pandion haliaëtus* Cuv. nistende Sperlingsvögel und Nachtreiher; in *Formica*-Nestern bauende *Lasius*, *Myrmica*, *Tetramorium*; *Formicoxenus nitidulus* Nyl. bei *Formica rufa* L. und *F. pratensis* Retz., Papageien in Termitennestern; *Pinnotheres*-Arten bei Muscheln.)
- 5) Paroecium, Nachbargenossenschaft. Eine Tierart sucht bei der andern (Wohnungs-)Schutz, ohne doch, wie bei dem Synoecium, mit ihr den Wohnraum zu teilen. (Beispiele: *Caranx trachurus* L. bei Medusen; junge Fische bei Physalien; junge Dorsche bei *Cyanea*, *Crambessa*, *Aurelia*; *Serranus* bei *Astraea*; paröcische Fische, Krebse, Schnecken, Muscheln, Würmer, Seesterne, Seeigel auf Korallenriffen.)
- 6) Metrokoinonium(27), Mütterbund. Das zur selbständigen Koloniegründung unfähige Weibchen einer Ameisenart schließt sich an das gründungsfähige Weibchen einer andern Art an und läßt von ihm seine Brut mit aufziehen. (Beispiel: *Strongylognathus* und *Tetramorium*.)
- 7) Symphorium(15). Eine Tierart siedelt sich, ohne Parasit zu werden, auf der Körperoberfläche einer andern Tierart an, ohne daß ein mutualistisches (reziprokes) Verhältnis

zwischen Träger und Getragenen zustande kommt. (Beispiele: Cirripeden auf Walen und Haien; Polypenstöckchen auf Krabben; sessile Peritrichen und Suctorien auf Schnecken, Insekten und Crustaceen; Parasitidae (Gammasidae) an *Geotrupes*, *Necrophorus*; symphoristische Milben an Apiden; *Triungulinus* auf *Anthophora*, *Andrena*, *Eucera*, *Osmia*, *Halictus* u. a., *Echeneidiformes* mit Haien.)

- 8) Syncollesium(28), Verkittungsgesellschaft. Eine Tierart verkittet zur Herstellung seines Wohngebäuses die Gehäuse anderer Tierarten, ohne deren Bewohner zu töten. (Beispiele: Sphaerien, Bithynien, Limnaeen, Planorben als Gehäusebausteine der Larve von *Limnophilus flavicornis* Fabr.)
- 9) Parachorium(29). Eine Tierart sucht im Körper der andern schützende Unterkunft, ohne zum Parasiten zu werden. (Beispiele: *Fierasfer* in Holothurien; junge Bitterlinge in *Unio*; Hydroidpolypen, Actinien, Polychäten, Ophiuroideen, Crustaceen im Kanalsystem von Spongiën.)
- 10) Parasitium, Schmarotzergenossenschaft. Das parasitäre Mitglied der Gesellschaft ist mindestens in seiner Ernährung mehr oder minder ausschließlich auf die Existenz des Wirtes angewiesen, dem es assimilierte wertvolle Körpersubstanz entzieht.

Worterklärung der neu eingeführten griechischen Namen.

1) Syngenium (σύν zusammen, γενεά Abstammung). 2) Sympädium (σύν, παιδίον Kindlein). 3) Gynopädium (γυνή Weib, παιδίον Kindlein). 4) Patrogynopädium (πατήρ Vater, γυνή Weib, παιδίον Kindlein). 5) Synchoropädium (σύν zusammen, χώρος Platz, παιδίον). 6) Symphagopädium (σύν, φαγεῖν essen, παιδίον). 7) Sympolyandrium (σύν, πολυάνδρος mit vielen Ehemännern). 8) Synchorium (σύν, χώρος Platz). 9) Synheimadium (σύν, χειμάδιον Winterwohnung). 10) Synthesmium (σύν, ἔσμος Schwarm). 11) Symphagium (σύν, φαγεῖν essen). 12) Symporium (σύν, πορεία Reise). 13) Symphotium (σύν, φώς Licht). 14) Synapodium (σύν, ἀπορία Verlegenheit, Ratlosigkeit, Schwierigkeit). 15) Symphorium (σύν mit, φέρω trage). 16) Synandrium (σύν, ἀνήρ Mann). 17) Syngynium (σύν, γυνή Weib). 18) Synepileium (σύν, ἐπί darauf zu, λεία Beute). 19) Sympagma (σύν, παίγμα Spiel). 20) Symphylacium (σύν, φύλαξ Wächter). 21) Phagophilium (φαγεῖν essen, φίλος freundlich gesinnt). 22) Amphoterotryphium (ἀμφότερος beide, σύν zusammen, ἔσμος Schwarm). 23) Synsitium (σύν, σῖτος Nahrung). 24) Synelopium (σύν, κλοπεία Dieberei). 25) Syllestium (σύν, ληστεία Rauben). 26) Paraphagium (παρά neben, φαγεῖν essen). 27) Metrokoinonion (μήτηρ Mutter, κοινωνία Gemeinschaft). 28) Syncollesium (σύν, κόλλησις Anleimen). 29) Parachorium (παρά neben, χώρος Ort, Platz).

Berlin, im Oktober 1916.

2. Orthopterologica I.

Neue neotropische Pseudophyllinen.

Von Dr. Günther Enderlein, Stettin.

(Mit 1 Figur.)

Eingeg. 13. November 1916.

Die Diagnosen einiger noch unbekannter südamerikanischer Pseudophyllinen seien der Öffentlichkeit übergeben.

Tanusiella nov. gen.Typus: *T. guttifera* nov. spec. Espiritu Santo.

Pronotum in der Mitte des Hinterrandes nicht ausgeschnitten. Vorderrand der Elytren in der Endhälfte etwas eingedrückt. Elytren außen sehr breit, gerundet oder schwach wellig. Flügel verkürzt, mit rotem Fleck an der Spitze. Alle Schenkel und Schienen völlig ohne Dornen. Beine schlank und dünn, mit feiner kurzer, senkrecht abstehender, wenig dichter Behaarung.

Die Gattung steht am nächsten *Porphyromma* Brunn. 1895. Letztere unterscheidet sich durch die starke Bedornung der Schenkel und Schienen.

Tanusiella guttifera nov. spec.

♂♀. Kopf gelblich, graubraun gesprenkelt. Fühler dunkelbraun, 8 mm von der Basis ein schmaler, $13\frac{1}{2}$ mm davon ein breiterer hellgelber Ring; die fünf ersten Glieder gelblich mit graubrauner Sprenkelung. Pronotum gelblich mit graubrauner Sprenkelung, ohne Seitenkanten, in der Mitte eingeschnürt und mit 2 Querfurchen. Beine gelblich, mit braunen Flecken und Querbändern, die auf den Schienen undeutlicher sind und auf den Tarsen fehlen. Die beiden Sternaldornen spitz kegelförmig. Abdomen oben in der Mitte mit Längskante, ockergelb, Hinterrand jedes Segments mit einer Querreihe runder schwarzer Flecke. Subgenitalplatte mit fast geraden, nach hinten konvergierenden Seitenrändern, Hinterrand sehr flach kreisförmig ausgeschnitten.

Elytren hell graubraun bis rötlichbraun, beim ♂ schwach marmoriert, Teil vor der Mittelrippe schwarzbraun, mit Ausnahme eines etwa 2 mm großen, an der Mittelrippe anliegenden Fleckes vor der Spitze. Mit Ausnahme dieses Fleckes sind in diesem vorderen Teil alle größeren Zellen mit einem kleinen runden hellen Mittelfleck versehen; diese haben beim ♂ eine lebhaft grüne, beim ♀ eine rostgelbe Färbung. Längs des Außen- und Hinterrandes befindet sich eine Reihe hellgelblicher, etwas kleinerer Flecke. Glasfleck fehlt.

Flügel lebhaft hellgelb, Längsadern, im vorderen Teil auch die Queradern tiefschwarz. Das ganze Spitzendrittel wird von einem lebhaft kirschroten Fleck eingenommen, der zwei undeutliche weißliche Fleckchen enthält und vorn und basalwärts schwarz gesäumt ist.

Länge des Körpers	♂ 15 mm	♀ 25 mm
- des Pronotum	♂ $3\frac{1}{2}$ -	♀ $3\frac{3}{4}$ -
- der Elytren	♂ $8\frac{1}{2}$ -	♀ 11 -
Größte Breite der Elytren	♂ $8\frac{1}{2}$ -	♀ 7 -
Länge der Flügel	♂ $6\frac{1}{4}$ -	♀ 8 -
Länge des Vorderschenkels	♂ 8 -	♀ $10\frac{1}{2}$ -
- des Hinterschenkels	♂ $15\frac{1}{2}$ -	♀ $18\frac{1}{2}$ -
- der Hinterschiene	♂ 17 -	♀ 21 -
- des Ovipositors	11 $\frac{1}{2}$ mm.	

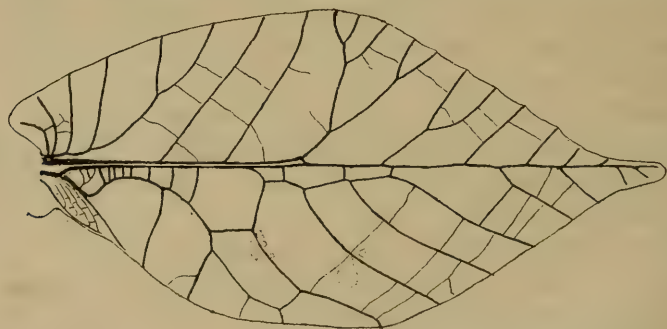
Südbrasilien. Espiritu-Santo. 1 ♂ 1 ♀ (durch Fruhstorfer).
Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Mimetica Pict. 1888.

Mimetica pehlkei nov. spec.

♀. Grün oder ziemlich dunkel braun. Bei dem einen Exemplar sind die Elytren grün mit dunkelbraun vielfach zusammenfließender Fleckzeichnung, besonders längs der Mittelrippe (besonders vor ihr), die Rostflecken vortäuschen.

Pronotum hinten stark ausgeschnitten, Körnelung kräftig, nach hinten zu stark verbreitert. Innenrand des Operculum halbkreisförmig gewölbt. Schenkelzähne kräftig; Innenreihe der Vorder-schenkel mit vier abgeflachten Zähnen und einem spitzen Enddorn:



Mimetica pehlkei nov. spec. ♀. Elytre. Natürliche Größe.

Außenreihe der Hinterschenkel mit neun spitzen Zähnen. Mittelschienen oben in der Mitte mit stark verbreiteter, innen und außen scharfkantig gesäumter Abflachung. Subgenitalplatte nach hinten zu

dreieckig verschmälert, in der Mitte stark ausgeschnitten und ohne scharfe Ecken an den Seiten.

Elytren breit spindelförmig, außen stark zugespitzt, die größte Breite ein wenig basalwärts der Mitte der Länge. An den Aderenden der Endhälfte des Vorderrandes ist der Rand nur eine Spur vorgewölbt. Glasfleck tropfenförmig, bei den größeren Exemplaren fein rostgelb gesäumt; bei den braunen Exemplaren noch einzelne kleinere Glasflecke (vgl. Figur), die den grünen Exemplaren fehlen.

Körperlänge 38—45 mm.

Länge des Pronotum 11—12 mm.

- der Elyten 70—78 mm.

Größte Breite der Elytren 37—41 mm.

Vorderschenkellänge $13\frac{1}{2}$ —14 mm.

Hinterschenkellänge 35—37 mm.

Länge des Ovipositors 20—21 mm.

Hinterschienellänge 37—38 mm.

Kolumbien. Hacienda Pehlke. April—Juni 1908. 5 ♀, gesammelt durch E. Pehlke.

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Gewidmet wurde diese auffällige Species dem Sammler. Sie unterscheidet sich von allen bekannten Arten der Gattung durch die zipfelartig ausgezogene Elytrenspitze und dadurch, daß die größte Elytrenbreite etwas basalwärts der Mitte liegt, während diese bei den übrigen Arten im Enddrittel oder im Endviertel sich befindet.

Typophyllum Serv. 1839.

Typophyllum lacinipennis nov. spec.

Pronotumränder nach hinten divergierend und sehr scharf, Hinterrand flach gebogen und in der Mitte schmal, aber $\frac{1}{2}$ mm tief eingeschnitten. Innenfläche der Vorderschenkel stark verbreitert, die 4 Zähne flach und fast halbkreisförmig. Ränder des Operculum gerade, nicht gewölbt. Mittelschenkel ähnlich verbreitert wie die Vorderschenkel, mit 3 Zähnen in der Endhälfte, der erste sehr klein. Hinterschenkel mit drei kleinen Zähnen. Alle Schenkelzähne tragen auf der Spitze winzige grüne Dörnchen. Verdickung des ersten Drittels der Hinterschienen sehr kräftig, mit zwei kräftigen Seitenkielen, die nach der Mitte zu divergieren. Körper, Beine und Fühler gelblich graubraun. Subgenitalplatte rauh körnig, Seiten geradlinig stark nach hinten konvergierend, in der Mitte mit breitem, rechtwinkeligem, $1\frac{2}{3}$ mm breitem Ausschnitt.

Elytren grün, Endhälfte des hinter der Mittelrippe liegenden Teiles dunkel rötlichbraun. Form ähnlich wie bei *Mimetica pehlkei*

Enderl. in eine 5 mm lange zipfelartige Spitze ausgezogen. Größte Breite am Ende des 2. Drittels; Vorderrand hier eine stumpfwinkelige scharfe Ecke bildend. Vorderrand an den Aderenden sehr wenig vorgewölbt. Glasfleck mit 5 mm Durchmesser und von rundlichem, dichtem grünen Fleck fast ausgefüllt. Außerdem einige Glasflecke in der Mitte des vor der Mittelrippe liegenden Flügelteiles, die von Rostflecken punktartig durchbrochen sind, sowie dicht hinter der Mittelrippe. 6 und 7 mm basalwärts der Spitze je zwei bis drei kleine Glasfleckchen.

Länge des Körpers 25 mm.

- - Pronotum 7 mm.

Hintere Breite des Pronotum 5 mm.

Länge der Elytren 43 mm.

Größte Breite der Elytren 24 mm.

Länge des Vorderschenkels 7 mm.

- des Hinterschenkels 20 mm.

- der Hinterschiene 19 mm.

- des Ovipositors $11\frac{1}{2}$ mm.

Bolivien. Prov. Sara. 1 ♀, gesammelt von Steinbach.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Durch den Ausschnitt des Pronotum-Hinterrandes und durch die zipfelartige Elytrenspitze steht diese Species in der Gattung isoliert.

3. Diagnosen neuer Wassermilben.

Von Karl Viets, Bremen.

(Mit 32 Figuren.)

Eingeg. 10. November 1916.

Mamersopsides n. g.

Körper gepanzert, Dorsalpanzer aus einer Platte bestehend, vom Ventralpanzer durch Hautfurche getrennt.

Rostrum kurz. Palpe ohne stark dorsoventral aufgetriebenes 2. Glied. Dieses Glied mit Beugeseitenborste. Am 4. Segment ein niedriger Beugeseitenhöcker.

Epimeralgebiet langgestreckt, Epimeren mit gemeinsamer Mediannaht. Schwimmhaare fehlen. 4. Beine ohne Klauen. Genitalorgan vom Epimeralgebiet und dessen verlängerten Randlinien eingeschlossen; zwei bewegliche Klappen und sechs darunterliegende Näpfe vorhanden.

Typus: *Mamersopsides sigthori* n. g. n. sp.

Subfamilie: Anisitsiellinae.

Mamersopsides sigthori n. sp.

Größe: 390 μ lang, 335 μ breit.

Gestalt: Körper flach, im Umriß eiförmig, Stirnrand etwas abgeflacht.

Farbe: Blau, ventraler Hinterrand gelblich durchscheinend.

Panzer: Hautfurche zwischen dem Dorsalpanzer und dem ventralen Teile fein liniert mit eingelagerten Chitinplatten. Rückenpanzer mit sandalenförmiger, sanfter, mittlerer Erhebung.

Augen randständig, in 145 μ Abstand voneinander.

Maxillarorgan 95 μ lang und 55 μ breit. Mandibeln schlank, Klaue ziemlich groß und gestreckt; Grundglied mit vorspringender Ecke.

Taster ziemlich schlank; die Gliedlängen:

I. Glied 18, II. 60, III. 27, IV. 63, V. 18 μ .

2. Glied nicht aufgetrieben wie bei *Mamersopsis* oder *Platymamersopsis*, Beugeseitenborste an diesem Gliede vorhanden; Streckseite mit 4 Dornen. Am 4. Segment mit kleinem Haarhöcker an der Beugeseite; Distalzapfen nicht erkennbar.

Epimeren alle miteinander verbunden, mit gemeinsamer Mediannaht. 4. Platten sehr lang.

Beine kurz, ohne Schwimmhaare. Die drei vorderen Paare mit Endklauen. 4. Beine ohne Krallen.

Genitalorgan mit zwei beweglichen Klappen, darunter jederseits der Geschlechtsöffnung 3 Näpfe.

Kamerun.

Oxus curvisetus n. sp.

Weibchen.

Größe: 810 μ lang und 600 μ breit.

Farbe der Chitinteile blaugrünlich.

Augenabstand 135 μ .

Maxillarorgan von gestrecktem Bau, 215 μ lang; Stiel 75 μ lang.

Palpen dem *Oxus*-Charakter entsprechend, 3. und 4. Glied in der Mitte etwas aufgetrieben.

Epimerenende hinten eine breite, gerundete Bucht bildend.

Beine: Die dorsoventral verstärkten 2. Glieder der 1. und 2. Beine am distalen Streckseitenrande mit auffallend starker, gebogener Dornborste. Schwertborste der Hinterbeine 90 μ lang.

Genitalorgan 165 μ lang und 125 μ breit.

Männchen.

Länge 645 μ , Breite 510 μ , Höhe 555 μ .

Genitalorgan nur $125\ \mu$ lang und $120\ \mu$ breit.
Kamerun.

***Atractides serratipalpis bituberosus* n. subsp. (Fig. 1).**

Am 4. Palpengliede die Beugeseitenhöcker fast nebeneinander stehend, einen Doppelhöcker bildend. In den übrigen Merkmalen wenig von *A. serratipalpis* Viets abweichend.

Kamerun.

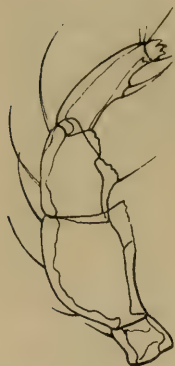


Fig. 1. *Atractides serratipalpis bituberosus*. Palpe des ♂.

***Atractides cristatus* n. sp.**

Weibchen.

Größe: $675\ \mu$ lang und etwas hinter dem Genitalorgan $450\ \mu$ breit.

Panzer: Die vier kleinen Vorderschilder des Rückenpanzers durch Nähte voneinander getrennt, infolge unregelmäßiger Chitinverstärkungen ein netzartiges Gefüge aufweisend.

Palpen: 3. und 4. Segment stark verkürzt.

Das 5. Glied aufgelöst in ein Büschel von mehr oder minder gekrümmten Dornborsten. Die dorsalen Gliedlängen:

I. Glied 18, II. 55, III. 28, IV. $12\ \mu$.

Epimeren: Maxillarbucht $80\ \mu$ tief, Entfernung des Vorderendes der Epimeralmediannaht von der Maxillarbucht $150\ \mu$, die Naht selbst bis zum Genitalorgan $55\ \mu$ lang. Die 4. Hüftplatten das Geschlechtsorgan nach hinten übergreifend.

Genitalorgan: $135\ \mu$ lang und $125\ \mu$ breit.

Eidurchmesser $130\ \mu$.

Kamerun.

***Atractides ventriosus* n. sp. (Fig. 2).**

Weibchen.

Größe: $780\ \mu$ lang, $720\ \mu$ breit, $495\ \mu$ hoch.

Panzer: Die vier kleinen Teilschilder des Rückenpanzers voneinander getrennt. Die vorderen (ersten, mittleren) Teilschilder etwa halb so lang wie die hinteren.

Maxillarorgan mit kurzem Rostrum ($30\ \mu$), $215\ \mu$ lang.

Palpen: I. Glied 30, II. 68, III. 40, IV. 63, V. $35\ \mu$.

Am Endglied vier bis fünf kräftige Nägel; Palpe sonst der des *A. acutiscutatus* Viets ähnlich.

Epimeren: Maxillarbucht schmal und $150\ \mu$ tief. Entfernung von hier bis zur Mediannaht $125\ \mu$, diese bis zur Genitalbucht $75\ \mu$ lang.

Beine auffallend kurz, die vierten nur $765\ \mu$ lang.

Genitalorgan $185\ \mu$ lang und $160\ \mu$ breit.

Analöffnung in der Mitte des epimerenfreien Teiles der Bauchfläche.

Kamerun.

Atractides koenikei n. sp.

Weibchen.

Größe: $645\ \mu$ lang und $520\ \mu$ breit.

Panzer: Die mittleren der 4 Teilschilder des Dorsalpanzers sind kleiner als die äußeren.

Maxillarorgan $150\ \mu$ lang. Rostrum sehr kurz.

Palpen kurz und gedrunken, dorsoventral kräftig. Die Streckseitenlängen: I. Glied 15, II. 42, III. 27, IV. 35, V. $18\ \mu$.

An der Flachseite des 4. Gliedes nahe der dorsalen Distalecke ein kurzer Dorn. Endglied kegelig zugespitzt, mit 2 Zähnen.

Genitalorgan $145\ \mu$ lang, $135\ \mu$ breit.

Kamerun.



Fig. 2. *Atractides ventriosus*.
Palpe.



Fig. 3. *Megapus damköhleri*.
Palpe des ♀.

Megapus damköhleri n. sp. (Fig. 3).

Weibchen.

Größe und Gestalt: $485\ \mu$ lang, $410\ \mu$ breit; im Umriss gleichmäßig gerundet und kurz elliptisch.

Haut kräftig und lederartig.

Palpen: 3. Glied $67\ \mu$, 4. $80\ \mu$ lang. 4. Glied reich behaart.

Epimeren nicht ganz die vordere Bauchhälfte bedeckend.

2. Epimeren mit scharf nach vorn eingeknickter Hinterrandsmitte.

Beine: Schwertborsten am vorletzten Gliede der Vorderbeine nahe dem Distalende, nicht neben-, sondern hintereinander; die

breitere, kürzere Borste mehr distal. Endglied dieser Beine gekrümmt.

Genitalorgan: Napfplatten sichelförmig, $160\ \mu$ lang, mit je drei eng aneinander liegenden Näpfen und einigen Haarporen.

Kamerun.

Megapus latisetus n. sp.

Weibchen.

Größe: $630\ \mu$ lang, $480\ \mu$ breit.

Im Umriß verkehrt eiförmig, vorn breiter als hinten, Stirnrand etwas eingebuchtet.

Maxillarorgan mit kegelig vortretender Mundpartie.

Palpen im 3. Gliede $88\ \mu$, im 4. $100\ \mu$ lang.

Besatz am 2., 3. und 4. Gliede sehr reich.

Epimeren: Die 4. Platten mit rechtwinkelig zur ventralen Medianen verlaufenden Hinterrändern.

Beine: An den 1. Beinen das 5. Glied $225\ \mu$, das letzte $175\ \mu$ lang. Schwertborsten an ersterem vom Distalende abgerückt und in $33\ \mu$ gegenseitiger Entfernung. Die distale Borste $90\ \mu$ lang, in der Mitte bis auf $20\ \mu$ verbreitert. Die proximale Borste $145\ \mu$ lang, nicht weit von der Gliedmitte entfernt eingelenkt und nicht so stark verbreitert.

Das Endglied basal bauchig, in der Mitte eingeschnürt und geknickt umgebogen.

Genitalorgan: Vagina $100\ \mu$ lang. 6 Näpfe auf halbmondförmigen Platten.

Kamerun.

Megapus serratisetus n. sp.

Weibchen.

Größe: Etwa $1600\ \mu$ lang.

Taster recht schlank. Die Gliedlängen betragen:

I. Glied 35, II. 95, III. 125, IV. 155, V. $40\ \mu$.

2. Glied distalwärts auf etwa $55\ \mu$ Dorsoventralstärke anschwellend, 3. Glied distalwärts sich verjüngend. Besatz spärlich.

Epimeren kaum die ventrale Mitte erreichend. Maxillarorgan hinten nahtlos mit den 1. Epimeren verwachsen.

Beine: 1. Beine in den Grundgliedern stärker als die Palpen. 5. Glied 360 , 6. $210\ \mu$ lang.

Die eine der Schwertborsten am 5. Segment verkürzt und in der basalen Hälfte (kammartig) mit feinen, langen Sägezähnen versehen. Endglied in der Mitte verschmälert.

2.—4. Beine lang und dünngliedrig.

Genitalorgan: Napfplatten klein, $100\ \mu$ lang und wenig gebogen. Jederseits 3 Näpfe hintereinander gelegen.

Kamerun.

Unionicola minuta n. sp.

Weibchen.

Größe: $330\ \mu$ lang und $270\ \mu$ breit.

Im Umriß kurz eiförmig, ohne über den Hinterrand vortretende Steißdrüsenhöcker.

Palpen: Die Streckseitenlängen betragen:

I. Glied 10, II. 60, III. 25, IV. 68, V. $35\ \mu$.

Das 2. Glied ist nicht verdickt. Beugeseitenhöcker am 4. Gliede fehlen; nur am Distalende eine winzige Chitinerhebung.

Beine: Schwertborsten der Vorderbeine sehr zart, nicht auf Höckern inseriert.

Genitalorgan 10näpfig.

Kamerun.

Encentridophorus multiporus n. sp. (Fig. 4).

Weibchen.

Größe: $1350\ \mu$ lang und $1125\ \mu$ breit.

Gestalt: Im Umriß eiförmig, hinten breiter als vorn.

Palpen: Dorsallängen der Glieder:

I. Glied 25, II. + III. 285, IV. 275,
V. $90\ \mu$.

Im Genitalorgan erheblich von *E. spinifer* (Koen.) abweichend: jederseits der Vagina 20—22 Näpfe.

Männchen.

Körperhinterende nicht abgestutzt, sondern kegelförmig verlängert. Jederseits der Vagina 16—17 Näpfe. Am Körperende jederseits nahe der ventralen Medianen in der Analgegend etwa zwölf gebogene Borsten.

Kamerun.

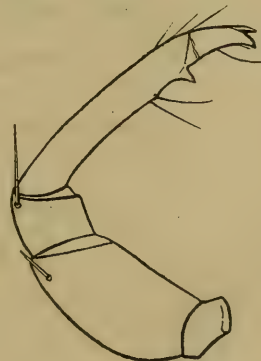


Fig. 4. *Encentridophorus multiporus*.
Linke Palpe des ♂.

Neumania papilligera n. sp. (Fig. 5).

Männchen.

Größe: $370\ \mu$ lang, $255\ \mu$ breit.

Haut mit feinen Chitinspitzchen besetzt. Jederseits der dorsalen Medianlinie neun große Drüsenpapillen mit auf halber Höhe daran befestigtem Haar. Auf der Rückenmitte außerdem noch ein

Paar papillenfreie Chitinplatten zwischen je 1 Paar Chitinplatten mit Papillen.

Palpen schlank und dünngliedrig. Die Länge der Glieder:

I. Glied 18, II. 52, III. 28, IV. 50, V. 30 μ .

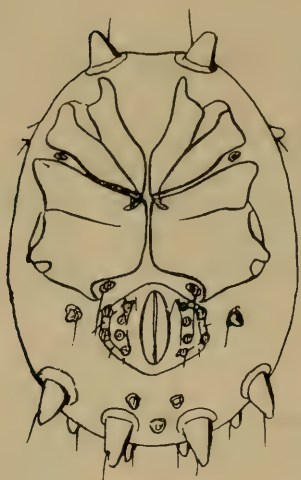


Fig. 5. *Neumania papilligera*.
Unterseite des ♂.

Das 3. und 4. Glied in der Dorso-ventralausdehnung am Proximalende schwächer als am Distalende. 2 Dorsalborsten am 2. Segmente stumpf endigen d. Endglied mit 3 Nägeln bewehrt.

Epimeren eng aneinander gelegen. Epidesmen der vorderen Gruppen kurz Hinterrandsmitte der letzten Platten mit zugespitztem, nach hinten innen weisendem Fortsatz.

Äußeres Genitalorgan aus zwei halbmondförmigen, vorn und hinten miteinander verschmolzenen Platten bestehend. Genitalspalte länglich elliptisch. Jederseits davon 6 Geschlechtsnäpfe, und zwar zunächst vier in einer gebogenen Reihe, weiter lateralwärts noch zwei.

Kamerun.

Neumania pentagona n. sp. (Fig. 6).

Weibchen.

In Größe und Gestalt wie *Neumania paucipora* (Koen.).

Maxillarorgan schlank, mit gestrecktem Hinterrandsstiel. Mandibel klobig.

Palpen: Die Gliedlängen betragen:

I. Glied 25, II. 75, III 35, IV. 85,
V. 30 μ .

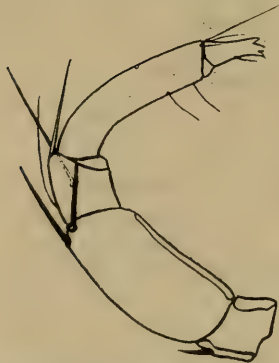


Fig. 6. *Neumania pentagona*. 4. Coxen reichend.
Palpe des ♀.

Epimeren: Die 3. und 4. Platten jeder Seite zu einer fünfeckigen Plattengruppe verschmolzen; Hinterrandsmitte der 4. Platten vorspringend. Die Trennungsnah zwischen den 3. und 4. Platten nicht ganz die Innenseite der Plattengruppe erreichend. Epidesmen der vorderen Hüftplatten bis unter die

Genitalnapfplatten rundlich eckig mit je 13 Näpfen und einigen Haarporen. Platten jederseits der Mitte der Vagina gelegen.

Kamerun.

Neumania marginata n. sp.

Weibchen.

Größe: 705 μ lang und 570 μ breit.

Gestalt: Körper hoch gewölbt, im Umriß kurz eiförmig, Vorderende etwas verjüngt.

Farbe der chitinierten Teile graugrün.

Augen: 225 μ voneinander entfernt.

Maxillarorgan 145 μ lang und am Vorderrande 115 μ breit.

Pharynx flaschenförmig, in der Mitte eingeschnürt, an Länge den Hinterrandsstiel nicht erreichend.

Palpen: Gliedlängen an der Streckseite:

I. Glied 25, II. 100, III. 58, IV. 115, V. 30 μ .

Am 2. Gliede jederseits ein kurzer Dorn, dazu distal 1 Dornborste und innenseits eine steife, abstehende Borste. An der Beugeseite des 4. Gliedes zwei feine Härchen und oberhalb derselben ein kleiner Höcker mit Chitinstiftchen.

Epimeren netzartig reticuliert und fein porös, auch mit schuppenartigen Flecken (Chitinverstärkungen der Innenseite) versehen. Epidesmen der vorderen Plattengruppen bis über die Mitte der 4. Epimeren reichend. 4. Platten innen breiter als außen. Alle Hüftplatten, namentlich innenseits, von breiten, grobporösen Chitinsäumen eingefast.

Genitalorgan: Napfplatten unregelmäßig eckig, mit Chitinsaum am Vorderrande und zahlreichen Näpfen.

Kamerun.

Neumania subrubra n. sp.

Weibchen.

Größe: 630 μ lang und 555 μ breit.

Umriß kurz und breit elliptisch.

Farbe sämtlicher Chitinteile rötlich.

Maxillarorgan vorn 90 μ breit. Pharynx schmal und kurz.

Palpen schlank; die Gliedlängen messen:

I. Glied 30, II. 80, III. 50, IV. 90, V. 35 μ .

Beugeseitenhärchen am 4. Gliede in ziemlicher Entfernung voneinander.

Epimeren gefeldert, porös und mit schuppenähnlichen Flecken; Randsäume fehlend. 4. Platten innen nicht breiter als außen.

Genitalorgan: Porenplatten ziemlich gerundet, ohne vorderen Chitinsaum und ohne Einbuchtung vorn seitlich gegen die benachbarte Drüsenpore (wie bei *N. marginata*). Näpfe zahlreich und etwas

knopfförmig. Analöffnung von dem hinteren Vaginalstützkörper entfernt (nicht damit verwachsen wie bei *N. marginata*).

Kamerun.

Koenikea tessellata acuticaudata n. subsp. (Fig. 7 u. 8).

Männchen.

Größe: Vom Stirnrande bis zum Ende des Rückenfortsatzes 510 μ lang. Breite 400 μ .

Fig. 8.

Fig. 7.

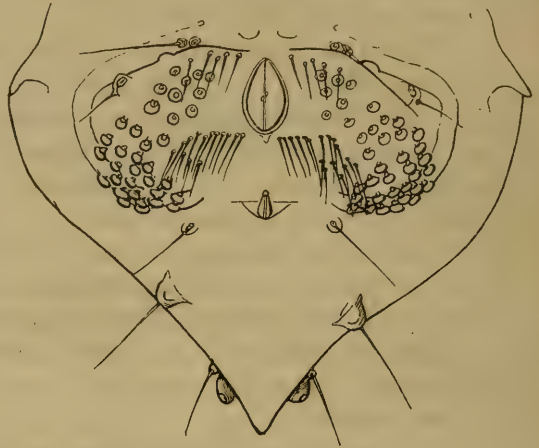
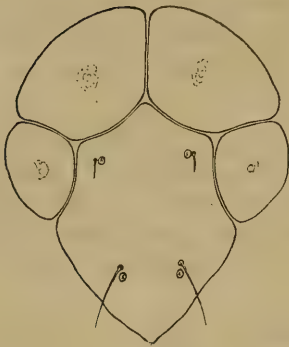


Fig. 7 u. 8. *Koenikea tessellata acuticaudata*.

Fig. 7. Rückenplatten des ♂.

Fig. 8. Genitalfeld und Hinterende des Körpers des ♂. Körperende gehoben.



Fig. 9. *Koenikea tessellata* Daday. Genitalfeld des ♂, in gleicher Lage gezeichnet wie in Fig. 8.

Gestalt: Schmäler als *Koenikea tessellata* Daday. Rückenende spitzkegelig nach hinten verlängert (bei Dadays Art stumpf endigend, Fig. 9).

Rückenpanzer in der Zahl, Lage und Form der Teilschilder wie bei der Species; das hintere Schild bei der Subspecies etwas gestreckter.

In den Mundteilen und Palpen nur geringe Unterschiede.

Genitalorgan: Vagina 35 μ breit und 60 μ lang. Laterale

Ausdehnung des Napfgebietes $300\ \mu$ (bei *K. tessellata* Daday $350\ \mu$; vgl. Fig. 9).

Kamerun.

***Koenikea peltophora* n. sp. (Fig. 10).**

Größe: $465\ \mu$ lang und $400\ \mu$ breit.

Im Umriß kurz elliptisch, Körper flach.

Farbe: Rückenpanzer hellblau; ventrale ebenso, nur die Epimeren, die Genitalgegend und der hinter den Augen gelegene Seitenrand des Körpers gelblich durchscheinend.

Dorsalpanzer durch je drei jederseits der Medianlinie gelegene Teilschilder gebildet, die in engen Furchen dicht aneinanderstoßen. Außen-seits davon noch kleine Porenplättchen.

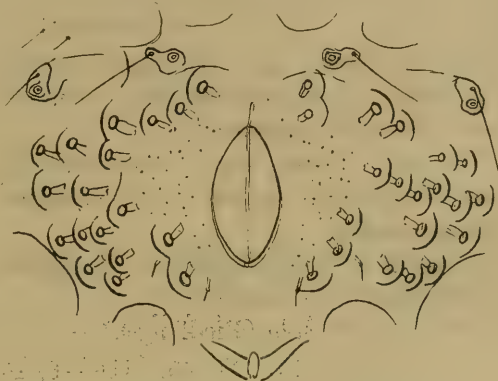


Fig. 10. *Koenikea peltophora*. Genitalfeld bei gehobenem Körperende.

Palpen: Gliedlängen an der Dorsalseite:

I. Glied 18, II. 53, III. 28, IV. 55, V. $20\ \mu$.

Am 3. Gliede zwei lange Borsten; am Distalende des 4. Segments ein sehr langes, feines Haar.

Epimeren untereinander und mit dem Bauchpanzer verwachsen. Lange Epidesmen der vorderen Plattengruppen vorhanden.

Genitalorgan: Öffnung $65\ \mu$ lang und $30\ \mu$ breit, zugespitzt elliptisch. Jederseits der Spalte 18–20 Näpfe.

Kamerun.

***Pionatax* n. g.**

Körper des Männchens gepanzert; Dorsalpanzer hinten kappenartig um das Hinterende des Körpers herum auf die Bauchseite übergreifend.

Maxillarorgan ohne Rostrum, mit Hinterrandsstiel.

Palpe schlank, mit steifer, abstehender Borste am 3. Gliede, ohne Beugeseitenhöcker am 4. Segment.

Epimeren des Männchens alle untereinander zu einer Gruppe verwachsen.

Vordergliedmaßen mit auf Höckern stehenden, stumpfen Schwertborsten. Hinterbeine des Männchens mit zum Greiforgan ausgebildeten 3. und 4. Gliedern. Fußkrallen einfach und sichelförmig.

Genitalorgan dicht hinter dem Epimeralgebiet gelegen; Geschlechtsöffnung ohne Klappen. Näpfe zahlreich auf seitlich sich erstreckenden Platten gelegen.

Typus: *Pionatax uncipes* n. sp.

Subfamilie: Pionatacinae n. subfam.

Pionatax uncipes n. sp. (Fig. 11).

Männchen.

Größe: 330 μ lang und 240 μ breit.

Gestalt: Im Umriß eiförmig, vorn etwas verjüngt. Am Hinterrande 2 Paar Drüsenhöcker.

Panzer: Dorsal- und Ventralpanzer vorhanden, durch eine Furche voneinander getrennt. Rückenmitte mit schwacher, kammartiger Längsleiste.

Mundteile: Maxillarplatte mit hinterem Stiel. Rostrum fehlt. Mandibel wie bei *Uniónicola*.

Palpen: Dorsale Gliedlängen:

I. Glied 15, II. 45, III. 16, IV. 50, V. 18 μ .

Auf der Flachseite des 3. Gliedes eine lange, steife, abstehende Borste. Höcker am 4. Segment nicht vorhanden.

Epimeren: Hüftplatten sämtlich miteinander verschmolzen, auch median aneinander stoßend. Vordere Plattenpaare mit Epidesmen. Hinterrandsmitte der 4. Epimeren nach hinten vorspringend.

Beine: Vorderbeine mit auf niedrigen Höckern stehenden, stumpfen Schwertborsten. Krallen einfach. 3. und 4. Glied der Hinterbeine beugeseitenwärts verbreitert, am 3. Gliede hier mit starker, etwas gebogener Dornborste.

Genitalorgan dicht hinter dem Epimeralgebiet gelegen. Napfplattenenden die Hinterrandsmitte der 4. Hüftplatten seitlich überragend. Jederseits 12 Näpfe vorhanden. Geschlechtsöffnung länglichrund, 35 μ lang.

Samentasche und Samenüberträger fehlend.

Kamerun.

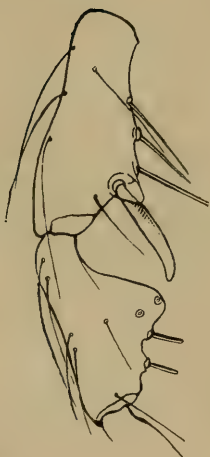


Fig. 11. *Pionatax uncipes*. 3. u. 4. Glied des 4. rechten Beins des ♂.

Subaturus n. subgen.

Wie *Aturus*, doch die Beugeseite des 2. Tastergliedes ohne Zapfen.

Subaturus sulcatus n. sp. (Fig. 12).

Größe: 410 μ lang und 285 μ breit.

Dorsalpanzer parallel der Medianen wellenförmig gebogen, dadurch 4 Längsfurchen entstehend.

Farbe: Chitin schwach bläulich, seitlich hinter den Augen gelblich.

Palpen: Länge der Glieder:

I. Glied 23, II. 50, III. 16, IV. 63, V. 25 μ .

Grundglied in der Mitte dorso-ventral eingeschnürt. Oberfläche des 2. und 3. Segments netzartig gefeldert. Beugeseitenzapfen am 2. Gliede fehlend. Am Endgliede 2 Nägel.

Beine ohne Schwimmhaare.

4. Beine 400 μ lang.

Genitalnapfplatten jederseits 115 μ am Körperhinterrande entlang laufend. Näpfe sehr eng gelegen, durchweg zu zweien nebeneinander. Vaginalgegend spitzwinkelig ausgeschnitten.

Kamerun.



Fig. 12. *Subaturus sulcatus*.
Maxillarorgan in Seitenlage.

Albia tenuipalpis Viets.

Männchen.

Größe: 735 μ lang und 510 μ breit, Körper flach.

Gestalt: Im Umriß elliptisch, ohne Abflachungen oder Vorsprünge der Randlinie.

Farbe: Körpermitte blau gefärbt, sonst gelblich durchscheinend.

Augenlinsen kugelig, die vorderen in 225 μ Abstand voneinander.

Palpen schlank, Gliedlängen dorsalseits:

I. Glied 35, II. 70, III. 57, IV. 110, V. 35 μ .

4. Glied zottig behaart.

Epimeren: 2. Platten wenig breiter als beim ♀. Zwischen den 4. Hüftplatten eine Mediannacht vorhanden.

Genitalorgan umgekehrt breit-herzförmig, von 235 μ Lateral- ausdehnung. Geschlechtsnäpfe zahlreich.

Kamerun.

Axonopsis acuminata n. sp. (Fig. 13¹ u. 14).

Männchen.

Größe: 300 μ lang und 240 μ breit.

Gestalt: Umriß kurz elliptisch; Stirnrand abgeflacht; Hinter-

¹ Die Figuren 13—19 und 22—24 sind von der Bauchseite bei gehobenem Hinterende des Körpers gezeichnet worden.

ende kegelförmig ausgezogen, am Ende mit 3 Vorsprüngen. Dorsale Umrißlinie ohne dornartig vorspringende Ecke.

Palpen: Gliedlängen:

I. Glied 23, II. 35, III. 20, IV. 52, V. 23 μ .

Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 13 u. 14. *Axonopsis acuminata*.

Fig. 13. Genitalfeld des ♂.

Fig. 14. Genitalfeld des ♀ (links abnorm nur 3 Näpfe).

Epimeren: Vorderenden ohne Dornen.

Genitalorgan 8näpfig.

Kamerun.

(Schluß folgt.)

II. Personal-Nachrichten.

Münster i. W.

An der Westfälischen Wilhelms-Universität habilitierte sich der Assistent am dortigen zoologischen Institut, Dr. Albert Koch, als Privatdozent für Zoologie.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLIX. Band.

15. Mai 1917.

Nr. 2.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Viets, Diagnosen neuer Wassermilben. (Mit 32 Figuren.) (Schluß.) S. 33.
2. Verhoeff, Zur Kenntnis der Gattungen *Trichoniscus* und *Mesoniscus*. (Über Isopoden, 19. Aufsatz.) (Mit 4 Figuren.) S. 40.

3. Enderlein, Dipterologische Studien. XVI. Dipterologische Notizen. (Mit 10 Figuren.) S. 57.

II. Personal-Nachrichten.

Nachruf S. 64.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Diagnosen neuer Wassermilben.

Von Karl Viets, Bremen.

(Mit 32 Figuren.)

(Schluß.)

Axonopsis undulata n. sp. (Fig. 15).

Weibchen.

Größe: 385 μ lang und 325 μ breit.

Im Umriß ähnlich wie *Axonopsis violacea* (Viets). Am hinteren Seitenrande dornartig vorspringende Ecken. Der vor diesen Seiten-ecken gelegene Rand mit wellenförmigem Verlauf.

Farbe: Am Stirnrand ein schmutzig blauer, viereckiger Fleck; von gleicher Farbe die hintere Körperhälfte, sonst gelblich durchscheinend.

Palpen: Streckseitenlängen der Glieder:

I. Glied 30, II. 45, III. 23, IV. 60, V. 23 μ .

Epimeren: Vorderenden der 1. und 2. Platten ohne Dornen.

Genitalorgan: 8näpfig.

Kamerun.

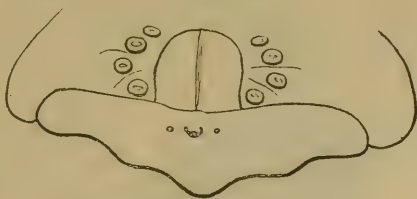


Fig. 15. *Axonopsis undulata*.
Genitalfeld des ♀.

***Axonopsis hamata similis* n. subsp. (Fig. 16 u. 17).**

Größe: 375 μ lang, 300 μ breit; relativ kürzer als *Ax. hamata* Viets.

Farbe: Blaß bläulichgrün.

Palpen: Länger als bei der Species; bei der Subspecies:

I. Glied 28, II. 45, III. 27, IV. 65, V. 25 μ .

Das 2. Segment an der distalen Beugeseitenecke nicht spitz, sondern abgerundet.

Epimeren: Die seitliche Abgrenzungsnah zwischen dem vorderen und hinteren Teil des Ventralpanzers ist nur zum Teil vorhanden, nämlich nur vor der Insertionsstelle der 4. Beine.

Fig. 17.

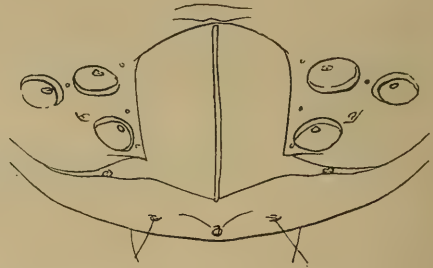


Fig. 16.

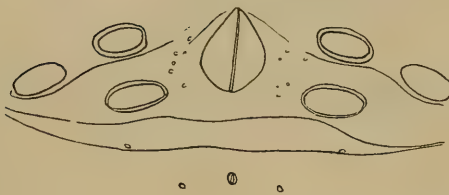
Fig. 16 u. 17. *Axonopsis hamata similis*.

Fig. 16. Genitalfeld des ♂.

Fig. 17. Genitalfeld des ♀.

Genitalorgan: Genitalspalte des Männchens 35 μ lang, kürzer als bei *Ax. hamata* Viets. Trennungsleisten zwischen den Genitalnäpfen fehlend.

Kamerun.

***Axonopsis rostrata* n. sp. (Fig. 18 u. 19).**

Größe: 350 μ lang und 285 μ breit.

Fig. 18.

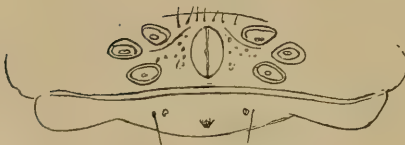


Fig. 19.

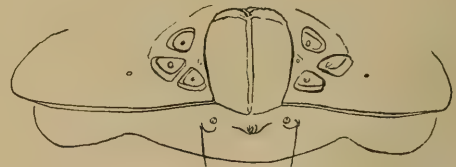
Fig. 18 u. 19. *Axonopsis rostrata*.

Fig. 18. Genitalfeld des ♂.

Fig. 19. Genitalfeld des ♀.

Panzer: Trennungsfurche am Stirnrande vorhanden.

Mundteile: Es ist ein bei Seitenlage des Organs stumpfkegelig

vorgestrecktes, schräg nach vorn unten weisendes Rostrum vorhanden. Mandibeln mit ziemlich langer Klaue, im Organ schräg im Winkel von etwa 45° zur Maxillargrundplatte orientiert.

Epimeren an den Vorderenden mit Dornen.

Genitalorgan 6 näpfig.

Kamerun.

Axonopsis gibberosa n. sp. (Fig. 20—23).

Männchen.

Größe: $435\ \mu$ lang, $345\ \mu$ breit.

Dorsalpanzer vor dem Hinterende mit kurzem, breitbasigem, nach vorn weisendem Höcker. Chitindorn am hinteren Seitenrande nicht vorhanden.

Farbe: Vorder- und Hinterende des Rückens blau, im übrigen gelblich.

Fig. 20.

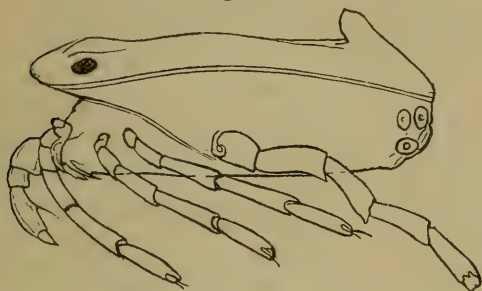


Fig. 21.



Fig. 22.

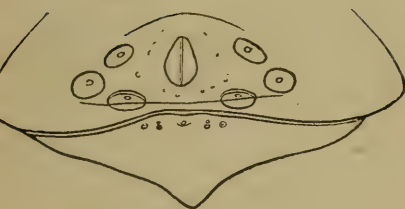


Fig. 23.

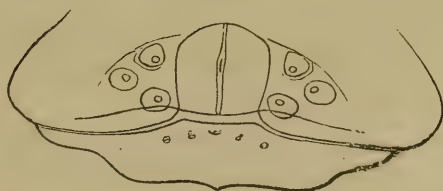


Fig. 20—23. *Axonopsis gibberosa*.

Fig. 20. ♂ in Seitenlage (Beine schematisch).

Fig. 21. Palpe des ♂.

Fig. 22. Genitalfeld des ♂.

Fig. 23. Genitalfeld des ♀.

Palpen: Gliedlängen an der Dorsalseite:

I. Glied 25, II. 50, III. 25, IV. 62, V. $20\ \mu$.

Grundglied an der Beugeseite spitzwinkelig eingeknickt, 2. Glied distal recht stark ($37\ \mu$).

Epimeren an den Vorderenden mit Außendornen.
 Genitalorgan 6näpfig.
 Kamerun.

Axonopsis koenikei n. sp. (Fig. 24).

Männchen.

Größe: 350 μ lang und 300 μ breit.

Gestalt: Vorderende abgeflacht, Hinterende etwas zugespitzt.
 Stirnrand zackig. Hinterer Seitenrand jederseits mit Dorn.

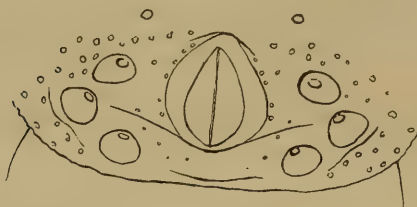


Fig. 24. *Axonopsis koenikei*.
 Genitalfeld des ♂.

Farbe: Vorderes und hinteres Drittel des Körpers mattblau; mittlere Zone gelblich.

Palpe sehr klein. Die Streckseitenlängen:

I. Glied 26, II. 35,
 III. 23, IV. 58, V. 23 μ .
 1. Glied eingeknickt.

Epimeren: Trennungsnähte kaum erkennbar. Zwischen den Vorderenden der 1. und 2. Epimeren ein deutlicher, winkelliger Absatz vorhanden; Dornen fehlend.

Genitalorgan 6näpfig.
 Kamerun.

Rhinophoracarus n. g.

Körper gepanzert, mit Rückenbogen. Maxillarorgan mit kegelförmig vorstehender Mundpartie. Mandibelklaue gestreckt. Palpe wie bei *Mundamiella* Viets mit Einwärtsdrehung der 2 Endglieder. Maxillarbucht nicht durch die Innenränder der 1. Epimeren gebildet. Epimeren zu einer Gruppe untereinander verwachsen. Hinterränder der 4. Platten deutlich erkennbar. Beine und Geschlechtsfeld ähnlich wie bei *Arrhenurus*.

Typus: *Rhinophoracarus praeacutus* n. sp.
 Subfam.: Arrhenurinae.

Rhinophoracarus praeacutus n. sp. (Fig. 25—28).

Größe: 495 μ lang und 420 μ breit. Höhe 360 μ .

Gestalt im Umriß kurz elliptisch, Vorder- und Hinterende ziemlich abgestumpft. Hinterrandsmitte eine kegelförmige Erhebung bildend.

Augen nahe am Vorderrande, in 120 μ Abstand voneinander.
 Panzer porös. Dorsalschild vorn 95 μ vom Stirnrande entfernt. Rückenbogen hinten offen.

Mundteile: Maxillarorgan mit kegelförmigem, nach vorn verlängertem Rüssel. Hinterrandsstiel breit, flach und am Ende ausgerandet, vom Pharynx etwas überragt.

Mandibelklaue schlank, wenig gebogen und recht spitz.

Fig. 25.

Fig. 26.

Fig. 27.



Fig. 25–28. *Rhinophoracarus praecutus*.

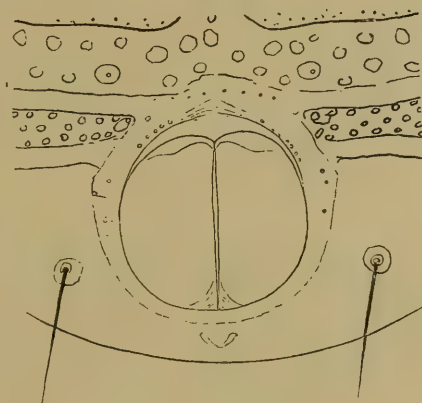
Fig. 25. Maxillarorgan in Seitenlage.

Fig. 26. Maxillarorgan von der Ventralseite.

Fig. 27. Maxillarorgan von der Dorsalseite.

Fig. 28. Vaginalgegend bei gehobenem Körperhinterende.

Fig. 28.



Pälpen ähnlich wie bei *Mundamella arrhenuripalpis* Viets. 4. und 5. Glied um etwa 90° nach innen gedreht.

Epimeren zu einer Platte miteinander verwachsen, Nähte jedoch deutlich erkennbar.

Eine durch die Innenränder der 1. Hüftplatten gebildete Maxillarbucht fehlt.

Beine kurz. Schwimmhaare vorhanden. Krallen 2zinkig, mit blattartiger Basalverbreiterung.

Genitalorgan: Lefzenpartie 110 μ im Durchmesser, etwa kreisförmig. Porenplatten dem Hinterrande der 4. Hüftplatten parallel laufend, am Seitenrande des Körpers als Wulst erkennbar und dorsal endend.

Kamerun.

Wuria n. g.

Panzer, Mundteile und Palpen wie bei *Arrhenurus*. Alle Epimeren zu einer Plattengruppe untereinander verschmolzen, auch median aneinander stoßend. Napfplatten des Genitalorgans undeutlich begrenzt.

Typus: *Wuria falciseta* n. sp.

Subfam.: Arrhenurinae.

Wuria falciseta n. sp. (Fig. 29—31).

Größe: 555 μ lang, 480 μ breit.

Gestalt: Im Umriß etwa 5eckig. Stirn spitz ausgezogen. Rückenbogen hinten offen.

Maxillarorgan massig gebaut, 135 μ lang und 100 μ breit. Grundplatte im vorderen Teil annähernd rechteckig.

Fig. 29.



Fig. 30.

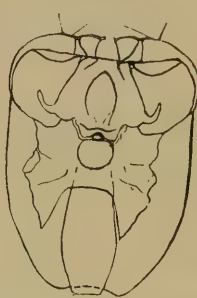


Fig. 31.

Fig. 29—31. *Wuria falciseta*.

Fig. 29. Maxillarorgan von der Ventralseite.

Fig. 30. Maxillarorgan von der Dorsalseite.

Fig. 31. Palpe.

Palpe: Länge der Glieder (dorsal):

II. Glied 65, III. 37, IV. 70, V. 30 μ .

Antagonistenecke des 4. Gliedes gegen die Gliedbasis etwas verdreht; das Glied ist stark gekrümmt. Antagonistenborste lang und stark sichelförmig gebogen.

Epimeren alle miteinander verschmolzen und in gemeinsamer Naht auch median aneinander stoßend. 4. Platten hinten ohne erkennbare Abgrenzung.

Genitalöffnung schmal, 35 μ lang. Jederseits davon je ein vielporiges, undeutlich begrenztes, gelbliches, rundlich-dreieckiges Porenfeld.

Kamerun.

Arrhenurus insecutus n. sp.

Größe mit Anhang $945\ \mu$ in der Länge; Anhang $345\ \mu$ lang. Rumpf $525\ \mu$ breit; Anhang hinten $340\ \mu$ breit.

Gestalt: Anhang cylindrisch; in der Mitte verschmälert, am Ende verbreitert. Anhangshinterrand in der Mitte konisch vorspringend und lochartig durchbrochen. Rückenbogen auf den Anhang übergreifend.

Palpe: Gliedlängen:

I. Glied 25 , II. 60 , III. 37 , IV. 65 , V. $25\ \mu$.

Am 2. Gliede 4 Dornborsten innenseits.

Antagonistenecke des 4. Gliedes wenig vorspringend.

4. Epimeren median nahe aneinander gerückt. 4. Beine mit Dorn am 4. Gliede.

Genitalspalte schmal. Die Porenplatten ein schmales Band bildend.

Kamerun.

Arrhenurus latifolius n. sp.

Größe: Gesamtlänge einschließlich des Petiolus $1065\ \mu$. Breite $885\ \mu$, Höhe $870\ \mu$.

Im Umriß dem ♂ des *A. crassicaudatus* Kram. ähnelnd. Seitenecken des Stirnrandes kugelig vorgewölbt. 2 Paar Rückenhöcker vorhanden. Hintere Seitenfortsätze kurz kegelig. Petiolus $125\ \mu$ breit, mit breit-spatelförmigem, blattartigem Gebilde.

Farbe dunkel blaugrün.

Palpe: Gliedlängen:

I. Glied 45 , II. 90 , III. 55 , IV. 110 , V. $70\ \mu$.

Streckseite spärlich behaart. Am Distalrand der inneren Flachseite des 2. Gliedes 4 Borsten. 4. Glied am proximalen Streckseitenrande buckelartig aufgetrieben.

Epimeren mehr als die vordere Bauchhälfte bedeckend. Die zwei 1. Paare mit scharfspitzigen Vorderenden. Maxillarbucht vorn sehr weit geöffnet.

Genitalspalte $75\ \mu$ lang und schmal. Porenplatten schmal, am Ende verbreitert.

Kamerun.

Arrhenurus spinipetiolatus n. sp. (Fig. 32).

Männchen.

Größe: $555\ \mu$ lang, $375\ \mu$ breit; in der Körpermitte $370\ \mu$ hoch.

Gestalt im Umriß kurz und breitelliptisch; dem Subgenus *Petiolurus* Thon (= *Arrhenurus* s. str.) angehörend. Am Frontalrande

jederseits in $50\ \mu$ Abstand voneinander je ein abgerundetes Höckerchen mit kräftiger, am Ende verbreiteter und verflachter Borste. Am hinteren Seitenrande flache, durch die Napfporenplatten hervorgerufene Wülste.



Fig. 32. *Arrhenurus spinipetiolatus*.
Palpe des ♂.

Petiolus gerade, $75\ \mu$ lang und schlank keilförmig, bei Seitenansicht hakenförmig.

Rückenbogen allseitig geschlossen.

Palpen stämmig. Innenseite des 2. Gliedes mit 3. Borsten. Antagonistenborste am 4. Segment kurz; Fangborsten deutlich.

Epimeralnähte der stark miteinander verwachsenen Platten stellenweise undeutlich.

4. Beine mit deutlichem Fortsatz am 4. Gliede.

Genitalnapfplatten außen breiter als innen.

Kamerun.

2. Zur Kenntnis der Gattungen *Trichoniscus* und *Mesoniscus*.

(Über Isopoden, 19. Aufsatz.)

Von Karl W. Verhoeff, Pasing.

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. 7. November 1916.

I. *Trichoniscus*, Zwergasseln.

Die Gattung *Trichoniscus* fasse ich hier in dem engeren Sinne auf, in welchem ich sie bereits im 15. Isopoden-Aufsatz, Bd. II des Archiv für Biontologie, S. 376, 1908 charakterisiert habe. Ich betrachte also die Gruppen *Hyloniscus* und *Androniscus* wegen ihrer scharfen Abgrenzung als eigne Gattungen. *Trichoniscoides* dürfte als Untergattung von *Trichoniscus* aufzufassen sein, soll hier aber ebenfalls außer Betracht bleiben. Im folgenden beschäftige ich mich vielmehr mit denjenigen mitteleuropäischen *Trichoniscus*, welche jederseits drei Ocellen besitzen und nicht zu *Trichoniscoides* gehören. Statt des überflüssigen Namens *Spiloniscus* Racov. empfiehlt sich *Trichoniscus* s. str.

Bisher sind von hierhin gehörigen Formen nur *pusillus* (Brandt, B. L.) Sars und *pygmaeus* Sars (*pygmaeus horticola* Gräve) bekannt geworden.

In seiner »Monographie der schweizerischen Isopoden«, Zürich 1908, schreibt Carl auf S. 136 über *pusillus*: »Auffallend ist das starke numerische Überwiegen der Weibchen über die Männchen.

Unter etwa 200 untersuchten Exemplaren waren nur 4 ♂. Dasselbe hebt auch Sars für Norwegen hervor.« Eine genauere Prüfung der Fundorte zeigt, daß Carl die wenigen Männchen nur in Graubünden und Tessin, also in südöstlichen Gebieten der Schweiz, beobachtet hat, während aus der ganzen Nordschweiz kein männlicher *pusillus* bekannt geworden war.

Gräve, welcher den *pusillus* in den Verh. d. nat. Ver. f. Rheinl. u. Westfalen 70. J. 1913 auf S. 183—186 als »*rhenanus* Gräve« besprochen hat, schreibt über ihn S. 186: »Bisher war aus den Rheinlanden überhaupt kein Männchen bekannt geworden, auch Verhoeff hatte keines gefunden, und vermutete daher, daß sich die Art in der Umgebung von Bonn parthenogenetisch fortpflanze. (Briefl. Mitt.) Trotzdem ich unter den wohl mehr als 200 untersuchten Exemplaren ein Männchen aufgefunden habe, möchte ich doch bei der verhältnismäßig großen Isolierung der einzelnen Kolonien vermuten, daß die »parthenogenetische Fortpflanzung die Regel bildet.« Ich will dem hinzufügen, daß ich ebenfalls eine große Zahl von *pusillus* (jedenfalls weit über hundert) aus der Gegend von Bonn untersucht habe, namentlich im Garten meiner Eltern daselbst, aber niemals ein Männchen beobachten konnte. Das einzige Männchen Gräves stammt aus dem Siebengebirge, vom Lohrberg. Aber auch in einigen andern Gegenden Deutschlands, namentlich bei Berlin, sind mir ausschließlich Weibchen vorgekommen. In seinen Isopoden Deutschlands, Jena 1916, schreibt Dahl, daß bei *Trichoniscus* »Männchen von einzelnen Arten, z. B. *pusillus*, sehr selten sind«.

In seiner »Verbreitung der Landasseln in Deutschland«, Mitt. a. Zoolog. Museum in Berlin, 1916, werden zahlreiche *Trichoniscus pusillus* aus einer Reihe von Fängen aufgeführt. Wenn auch leider über das Geschlecht nichts angegeben worden ist, so kann es nach dem vorigen doch als sehr wahrscheinlich gelten, daß Dahl ebenfalls keine Männchen beobachtete.

Da ich mit Rücksicht auf die Beobachtungen an verschiedenen Diplopoden-Arten (man vgl. z. B. meinen 26. Diplop.-Aufsatz, Mitt. a. d. Zool. Museum in Berlin, 1907), die sich in bestimmten, und zwar immer mehr nördlichen Teilen ihres Areals parthenogenetisch fortpflanzen, die Überzeugung gewonnen hatte, daß sich männliche *Trichoniscus* der *pusillus*-Gruppe am ehesten in süddeutschen Gebirgen auffinden lassen müßten, habe ich hier den *pusillus*-artigen *Trichonisciden* meine besondere Aufmerksamkeit zugewendet und kann sagen mit einem Erfolg, welcher meine höchsten Erwartungen weit übertroffen hat.

Unter Berücksichtigung der im folgenden beschriebenen Formen ist die Sachlage jetzt so, daß Männchen der *pusillus*-Gruppe in Norddeutschland (im Sinne meiner *Germania zoogeographica*) überhaupt nicht beobachtet worden sind, während sie in Mitteldeutschland zwar ziemlich selten sind, aber bei weiteren Nachforschungen voraussichtlich noch an zahlreichen Orten aufgefunden werden. Süddeutschland (*Germ. alpina*) verhält sich auffallend verschieden und läßt auch hier, wie sich aus dem Folgenden ergibt, einen wichtigen west-östlichen Gegensatz erkennen.

Ob nun die norddeutsche Tiefebene der *pusillus*-Männchen wirklich ganz entbehrt, ist auch noch nicht endgültig zu entscheiden, zumal M. Weber 1881 in seinem Aufsatz »Anatomisches über Trichonisciden«, Archiv f. mikrosk. Anatomie aus Holland das Männchen seines *pusillus* var. *batavus* beschrieben hat. Leider fehlt, trotz der im allgemeinen recht sorgfältigen Abhandlung, die Beschreibung der so besonders wichtigen 1. Exopodite der männlichen Pleopoden, auch in Abb. 9 der Taf. 29 ist von denselben nichts zu sehen. Außerdem wird am Endglied der 1. Endopodite, an deren Grund und Ende, eine Behaarung angegeben, die mir noch bei keinem mitteleuropäischen *Trichoniscus* vorgekommen ist. Ferner zeigt als ungewöhnlich abweichend die Fig. 9 einen Genitalkegel, der bis zum Grunde von einem unpaaren Samengang durchsetzt wird. Die hinteren männlichen Pleopoden stehen mit denen der *pusillus*-Gruppe in Einklang.

Was nun die Merkmale betrifft, welche bei unsern *Trichoniscus* systematisch bedeutsam sind, so möchte ich folgendes hervorheben:

Durch die Untersuchungen von Carl, Gräve, Racovitza u. a. sind die Mundwerkzeuge der Trichonisciden ausgiebig herangezogen worden. Es kann ja auch nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, daß dieselben systematisch belangvoll sind. Dennoch sind die Autoren hier sozusagen sehr übers Ziel hinausgekommen, d. h. man hat einen zu großen Wert auf minutiöse Einzelheiten der Mandibeln und Kieferfüße gelegt. Für den Systematiker kann es sich nicht um die Feststellung der mikroskopisch feinsten Einzelheiten handeln, sondern um die Erkennung der artlichen Charakteristika unter Berücksichtigung der Variation. Die Unterschiede, welche z. B. hinsichtlich der Innenladen der Kieferfüße hervorgehoben wurden, sind nicht genügend zuverlässig, weil sie einerseits zu minutiös und andererseits zu variabel sind. Im Journal from the Linnean Society, Juni 1914, hat W. Collinge in einem kleinen Aufsatz eine Anzahl von Variationen an Mundwerkzeugen von Land-Isopoden beschrieben. Einige andre habe ich selbst beobachtet und unter

andern Asymmetrien auch eine solche bei einer Innenlade der *Trichoniscus*-Kieferfüße.

Obwohl ich eine stattliche Reihe von *Trichoniscus* s. str. mikroskopisch durchgearbeitet und auch die Mundwerkzeuge verglichen habe, muß ich doch erklären, daß ich irgendwelche namhaften Unterschiede, die mit Sicherheit als gute artliche Unterscheidungscharaktere verwendet werden könnten, nicht beobachtet habe, höchstens abgesehen von den Endzipfeln der Innenladen der Kieferfüße. Hinsichtlich der Armatur der Laufbeine ergab sich ebenfalls nichts Brauchbares. Ebenso wenig kann auf die Zahl der übrigens nur sehr undeutlich abgesetzten Geißelglieder oder kleine Unterschiede in der Länge der Geißel im Verhältnis zu den Schaftgliedern etwas gegeben werden. Ähnliches gilt für eine ganze Reihe anderer Merkmale, die übrigens in verschiedenen ausführlichen Diagnosen von Sars, Racovitza, Carl und Gräve schon hinreichend beschrieben worden sind. Kurz, es wäre zwecklos, von den im folgenden unterschiedenen Arten ausgedehnte Beschreibungen zu liefern, da sie nur zu zahlreichen Wiederholungen längst bekannter Einzelheiten führen müßten. Desto mehr Nachdruck habe ich aber auf diejenigen Merkmale gelegt, deren diagnostischer Wert nicht nur durch alle meine *Trichoniscus*-Vergleiche bewiesen worden ist, sondern auch in Einklang steht mit den Erfahrungen bei andern Trichonisciden. Bei weitem der größte systematische Wert kommt den ersten männlichen Pleopoden zu, so daß überhaupt, mit Ausnahme des *Tr. pygmaeus*, die im folgenden unterschiedenen Arten mit Sicherheit nur im männlichen Geschlechte bestimmbar sind. Daß aber diesen männlichen 1. Pleopoden auch die erforderliche Konstanz zukommt, ist durch meine Funde nunmehr zweifelsfrei bewiesen worden, wenngleich das nach den Erfahrungen an vielen andern Isopoden auch erwartet werden konnte.

Da ich im folgenden mehrere neue *Trichoniscus*-Arten beschreibe, welche auf die älteren *pusillus*-Diagnosen alle beziehbar sind, so wäre es reine Willkür, wenn ich eine davon hätte *pusillus* nennen wollen. Dieser Name muß erhalten bleiben für die norddeutschskandinavischen, ausschließlich oder vorwiegend parthenogenetisch sich fortpflanzenden Tiere, für welche das Männchen zurzeit immer noch fraglich ist, zumal die von Weber und Gräve gegebenen Beschreibungen der männlichen Charaktere von *batavus* und *rhenanus* unvollständig sind. Gerade die 1. Pleopoden des *rhenanus*, welche Gräve in Fig. A auf S. 207 seiner »Trichoniscinen der Umgebung von Bonn«, Zool. Jahrbücher 1914 abbildete, sind offenbar etwas zu stark gedrückt worden, was bei der Zartheit dieser Organe sehr

in Betracht kommt; Gräve schreibt selbst, daß »das einzige männliche Exemplar verletzt war«. Dennoch ist »das 1. Pleopodenexopodit charakteristisch«, so daß ich mit Bestimmtheit hervorheben kann, daß sich unter den nachfolgenden neuen Arten eine nähere Beziehung nur zu *noricus* findet. Die 1. Exopodite haben nämlich bei *noricus* und *rhenanus* übereinstimmend außen eine eckige Ausbuchtung, ohne jedoch ganz übereinzustimmen. Dagegen stimmen die Endglieder der 1. Endopodite in der Gestalt fast überein, aber für *rhenanus* zeichnet Gräve eine Längsstreifung, die so stark ist, daß von einer Querstreifung am Ende kaum etwas erkannt zu werden vermag. Das 2. Endopodit gibt er in Abb. 7 als am Ende etwas erweitert an, außerdem eine Reihe kleiner Querbogen, Merkmale, die bei keiner der mir vorliegenden und in den 2. männlichen Pleopoden mit *pygmaeus* überstimmenden Arten zu finden sind, vielmehr laufen bei allen die Enden der 2. Endopodite sehr fein und schmal aus, ähnlich seiner Abb. 14 für *pygmaeus*. An den Endzipfeln der Innenladen der Kieferfüße des *rhenanus* zeichnet Gräve vier quere Härchengruppen, was ich ebenfalls an meinen *noricus* nicht gesehen habe. Jedenfalls müssen zur endgültigen Klärung des *rhenanus* weitere Männchen aufgefunden werden.

In allen Fällen, wo in einer Gegend nur weibliche *pusillus* vorkommen, empfiehlt sich die Bezeichnung *pusillus caelebs*.

Schlüssel für die deutschen *Trichoniscus*:

- A. Tergite und Kopf ohne starke Pigmentierung, namentlich ohne auffallendes dunkles Pigmentnetzwerk, also Körper vorwiegend hell. Tergite mit zahlreichen Schüppchen, die an den Epimerenrändern als zarte, fast halbkreisförmige Gebilde vorragen, während Börstchen mit den Schüppchen abwechseln. Endglieder der 1. Endopodite des ♂ am Ende mit sehr feiner Querstreifung, in der Grundhälfte weder längs- noch quergestreift. Die 1. Exopodite des ♂ außen mit stumpfwinkelter Einbuchtung, ohne vorragende Ecke, der Endzipfel abgerundet. Endglied der 2. Endopodite schmal auslaufend.

1) *pygmaeus* Sars (*pygmaeus horticola* Gräve).

- B. Tergite und Kopf meistens mit brauner (im durchfallenden Lichte schwärzlich erscheinender) reichlicher Pigmentierung (Fig. 1c), welche aus zahlreichen Körnchen und einem unregelmäßigen, mehr oder weniger dichten Netzwerk besteht; ist aber die Pigmentierung schwach an den Tergiten, dann läßt sich doch wenigstens am Kopfe ein blasses Netzwerk erkennen. Tergite ohne abgerundete Schüppchen, vielmehr mit vereinzelt stehenden zerstreuten Borsten

- (Fig. 1c), oder mit kleinen Dreiecken, die aus wenigen, dicht zusammengedrängten Börstchen bestehen (Fig. 3c) . . . C, D.
6. Die ersten männlichen Exopodite außen entweder ganz ohne Ausbuchtung oder mehr oder weniger tief, mit oder ohne vorragende Ecke ausgebuchtet, aber weder im ganzen dreieckig gestaltet,

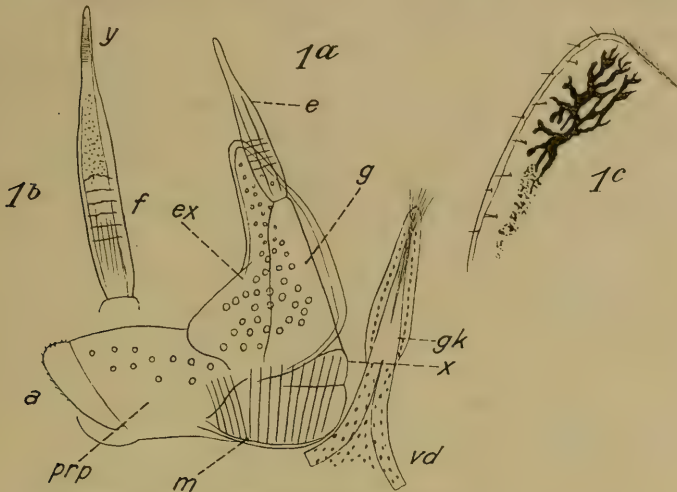


Fig. 1a—c. *Trichoniscus alemannicus* ♂ n. sp.

Fig. 1a. Genitalkegel (*kg*) und linker 1. Pleopod von unten gesehen. $\times 125$. *vd*, Vasa deferentia bei *x* sich vereinigend; *prp*, Propodit; *a*, Außenlappen desselben; *g*, Grund-, *e*, Endglied des 1. Endopodit; *ex*, Das 1. Exopodit; *m*, Muskeln, welche Propodit mit Endo- und Exopodit verbinden.

Fig. 1b. Endglied des 1. Endopodit. $\times 220$.

Fig. 1c. Teil einer Epimere des 1. Truncustergit. $\times 220$.

noch mit viereckigem Ausschnitt. Das verschmälerte Ende der Endglieder der 1. Endopodite mit feiner Querstreifung (Fig. 1b und 2b).

An den Epimerenrändern des Pereion entweder nur einfache Borsten oder undeutliche Dreieckchen bildende Borstengruppeln
a, b.

- a. Die Endglieder der 2. Endopodite mit einigen queren Bögelchen und am Ende deutlich erweitert. Endglieder der 1. Endopodite stark längsgestreift. Die 1. Exopodite sind außen ausgebuchtet, treten hinter der Bucht eckig vor und verlaufen vor ihr gerade nach vorn. 2) *rhenanus* Gräve.
- b. Die Endglieder der 2. Endopodite besitzen weder quere Bögelchen noch eine Enderweiterung c, d.
- c. Die 1. Exopodite sind außen breit stumpfwinkelig ausgebuchtet (Fig. 1a, *ex*), ohne eine eckige Vorragung, End-

zipfel schlank und abgerundet. In der Grundhälfte der Endglieder der 1. Endopodite entweder eine deutliche Querstreifung (Fig. 1b, f), während die Längsstreifung sehr schwach ist, oder es fehlt die Querstreifung, während die Längsstreifung gut ausgebildet ist. Endzipfel der Innenladen der Kieferfüße länglich und schmal, mit einigen Quersügen sehr feiner Fäserchen (wie bei *rhenanus*)

3) *alemannicus* n. sp.

[Von den Arten Nr. 2—6 steht *alemannicus* dem *pygmaeus* am nächsten, denn er stimmt mit ihm in den männlichen Pleopoden überein, abgesehen von der Längs- oder Querstreifung der Grundhälfte der Endglieder der 1. Exopodite, welche bei *pygmaeus* glatt bleibt.]

× Grundhälfte des Endgliedes der 1. Endopodite mit Querstreifung, aber ohne Längsstreifung (Fig. 1b, f):

var. *alemannicus* m. Südbaden.

×× Grundhälfte des Endgliedes der 1. Endopodite mit dichter, bis gegen das verschmälerte Ende ziehender Längsstreifung, aber ohne Querstreifung.

var. *striatus* m. Nordwestschweiz.

d. Die 1. Exopodite ragen außen hinter der Einbuchtung entweder mit einer Ecke vor, oder es fehlt sowohl die Einbuchtung als auch die Ecke, der Endzipfel ist gedrunken. In der Grundhälfte der Endglieder der 1. Endopodite fehlt die Querstreifung (Fig. 2a u. b), und die Längsstreifung ist nur angedeutet. Endzipfel der Innenladen der Kieferfüße kegelig, weniger schlank wie bei *alemannicus*, ohne Quersügen, einfach bewimpert 4) *noricus* n. sp.

× An den 1. Exopoditen tritt außen in der Mitte eine Ecke vor, die Ausbuchtung ist sehr deutlich, und vor ihr ragt der Rand im Bogen vor (Fig. 2a) . . . var. *noricus* m.

×× An den 1. Exopoditen fehlt die Ecke, und die Ausbuchtung ist mehr oder weniger unterdrückt (Fig. 2c)

var. *rotundatus* m.

D. Die ersten männlichen Exopodite sind entweder im ganzen dreieckig gestaltet und außen kerbig ausgeschnitten, oder breiter gebaut und außen viereckig ausgeschnitten, aber jederseits vom Ausschnitt nach hinten lappig fortgesetzt. Das verschmälerte Ende der Endglieder der 1. Endopodite völlig ohne Querstreifung, zugespitzt (Fig. 3 u. 4). An den Epimerenrändern bilden die Borsten stets deutliche, dreieckige kleine Grüppchen (Fig. 3c) e, f.

e. Die 1. Exopodite sind im ganzen dreieckig gestaltet, außen ungefähr in der Mitte kerbig eingeschnitten (Fig. 4).

Die Seiten der Endhälfte des Genitalkegels mit glatten Rändern 5) *mauscivagus* n. sp.

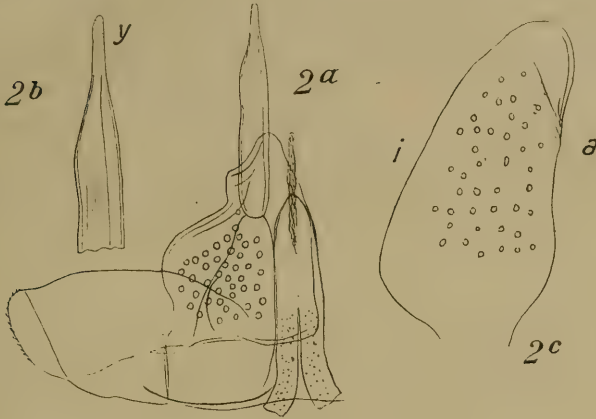


Fig. 2a—c. *Tr. noricus* ♂ n. sp.

Fig. 2a. var. *noricus* m. Genitalkegel und linker 1. Pleopod von unten gesehen. $\times 125$.

Fig. 2b. var. *noricus*. Endglied des 1. Endopodit. $\times 220$.

Fig. 2c. var. *rotundatus* m. Ein 1. Exopodit. *i*, Innen-, *a*, Außenrand. $\times 220$.

Fig. 3a—c. *Tr. nivatus* n. sp.

f. Die 1. Exopodite sind breit viereckig gebaut, hinten außen tief viereckig ausgeschnitten; außen neben dem Ausschnitt ragt ein abgerundeter, innen ein mehr viereckiger Lap-

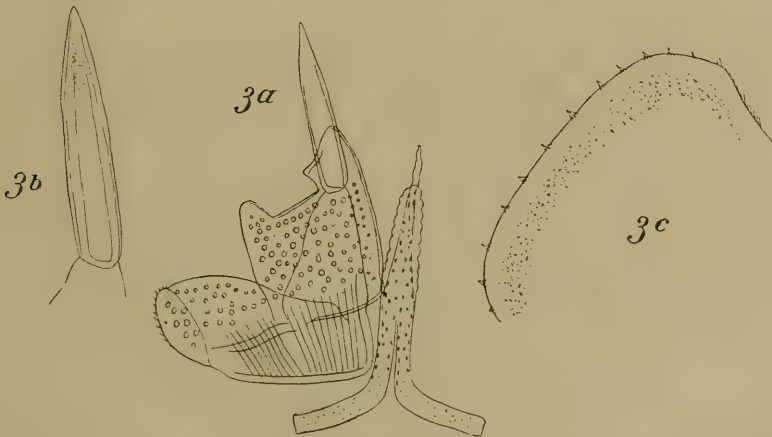


Fig. 3a. Genitalkegel und linker 1. Pleopod von unten her dargestellt. $\times 125$.

Fig. 3b. Endglied des 1. Endopodit. $\times 220$.

Fig. 3c. Randgebiet der Epimere des 1. Truncustergit. $\times 220$.

pen nach hinten vor. Die Seiten der Endhälfte des Genitalkegels mit welliger Kerbung (Fig. 3a u. b)

6) *nivatus* n. sp.

Eine mit *Tr. muscivagus* nächst verwandte Art, nämlich *simplicifrons* Verh. aus der südlichen Herzegowina, beschrieb ich März 1901 in Nr. 638 des Zool. Anzeigers, S. 147 im 5. Isopoden-Aufsatz. *T. simplicifrons* unterscheidet sich von *muscivagus*, mit welchem er in der Gestalt der übrigens noch längeren Endglieder der 1. Endopodite sonst übereinstimmt, durch die viel länglicheren und außen viel weiter ausgebuchteten 1. Exopodite¹.

Der angebliche *Tr. »pusillus«*, den ich auf S. 147 mit *simplicifrons* verglichen habe, stammt übrigens aus Südtirol und ist seitdem von mir noch nicht wieder gefunden worden. Diese Art ist, wie ich jetzt mit Bestimmtheit behaupten kann, kein *pusillus* und soll hiermit als *sulcatus* m. hervorgehoben werden. Ob die Quergrube in der Stirn des ♂ ständig auftritt, oder nur individuell, müssen weitere Funde zeigen. Nach den 1. Exopoditen des Männchens schließt sich *sulcatus* an *alemannicus* an, diese Exopodite sind aber breiter und besitzen einen viel kürzeren End-

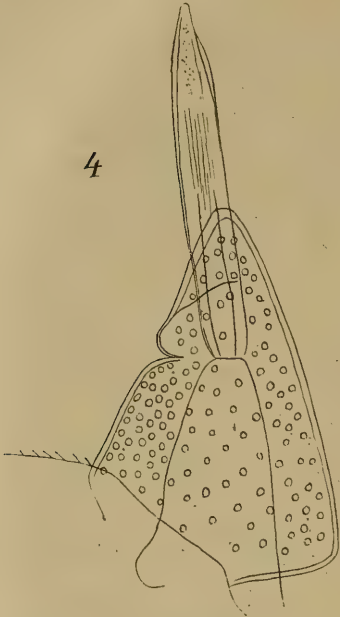


Fig. 4. *Tr. muscivagus* n. sp.
Linker 1. Pleopod von unten her
betrachtet. $\times 220$.

zipfel.

Tr. caroti m. (= *pusillus* Carl 1908, Monographie der schweizerischen Isopoden, beschrieben nach Männchen aus Graubünden und Tessin) steht namentlich nach den 1. Exopoditen meinem *noricus* zweifellos recht nahe und stimmt in den zweiten männlichen Pleopoden mit ihm überein. Er unterscheidet sich jedoch durch die Endzipfel der Innenladen der Kieferfüße, welche länger sind als bei allen Arten des vorigen Schlüssels, schmal und hornartig gewunden, mit 5 Grüppchen querer Fäserchen. Außerdem reichen die 1. Exopodite nach hinten nur bis zu dem Gelenk zwischen Grund-

¹ Auf S. 147 und 148 sind in Fig. I u. II irrtümlich die 1. Pleopodenteile als »2.« bezeichnet und umgekehrt.

und Endglied der 1. Endopoditie. Dieses Endglied der 1. Endopodite ist ferner auffallend durch etwas gewundene Gestalt und einen Haarbüschel am Grund und Ende, worin es mit dem *batavus* Weber übereinstimmt. Diese Behaarung fehlt bei allen Arten des vorigen Schlüssels.

Bemerkungen zu den Arten des *Trichoniscus*-Schlüssels.

1) *pygmaeus* Sars. Ob die von Gräve aufgestellte var. *horticolus* berechtigt ist, vermag ich nicht zu entscheiden, da mir skandinavische Tiere nicht zur Verfügung stehen. Merkwürdigerweise hat Gräve die so charakteristischen Schüppchen nicht erwähnt, während ein Unterschied in der Telsongestalt gegenüber unsern andern *Trichoniscus*-Arten nicht in Betracht kommt. Wirklich greifbare Unterschiede habe ich in dieser Hinsicht bei unsern sämtlichen Arten nicht feststellen können, denn wenn auch bei manchen der Hinterrand gerade verläuft und bei andern leicht ausgebuchtet ist, so sind das doch zu unbedeutende und auch nicht genügend konstante Abweichungen. Zu den ständigen Eigentümlichkeiten gehört dagegen der Pigmentmangel, der hier auch noch ausgesprochener ist als bei den pigmentärmeren Individuen der übrigen pigmentierten Arten.

Sars hatte vollkommen recht, wenn er diese Form als eigne Art auffaßte. Als Varietät des *pusillus*, wie Carl es 1908 angab, kann sie um so weniger betrachtet werden, als ihre männlichen Pleopoden erheblich von denen des *caroli* m. abweichen. Viel näher steht der *pygmaeus* dem *alemannicus*, von welchem er aber auch durch Beschuppung und Pigmentmangel sofort zu unterscheiden ist.

Carl wies den *pygmaeus* aus der nordwestlichen Schweiz nach, Gräve (von Warmhausvorkommnissen in Mehlen abgesehen) aus den Oberkasseler Steinbrüchen (bei Bonn). Ich selbst fand ihn in großer Menge unter Holz und Schlackenstücken in meinem elterlichen Garten in Bonn. Neuerdings habe ich ihn in der Nachbarschaft von Stuttgart in einigen Stücken nachgewiesen, und zwar in offenem, unbewaldetem Gelände am 7. VII. in einem kleinen Hohlweg am Burgholzberg bei Cannstatt unter Muschelkalksteinen. Die Männchen stimmen vollkommen mit denen aus der Gegend von Bonn überein. Übrigens zeigten diese Tierchen im Leben einen diffusen, schwach rötlichen Farbstoff. Die Antennulen tragen in Übereinstimmung mit Gräves Abb. 18 drei Sinnesstäbchen.

In Deutschland ist der *pygmaeus* eine ausgesprochen westliche, durch Gartenbau und Agrikultur verschleppte, wärmebedürftige Art, deren eigentliches Heimatgebiet in Frankreich liegen dürfte.

2) *rhenanus* Gräve ist bisher nur in einem etwas defekten

Männchen aus dem Siebengebirge bekannt geworden. Vermutlich handelt es sich auch hier um eine durch die linksrheinischen Gebiete und Nordfrankreich verbreitete Art.

3) *alemannicus* n. sp. Beide Geschlechter mit reichlicher, dunkler, verzweigter Pigmentierung. Endzipfel der Innenladen der Kieferfüße lang, schmal und ein wenig gebogen, mit mehreren ungemein feinen Querzügen von Fäserchen, die selbst bei 220f. Vergrößerung erst schwach erkennbar sind, ähnlich Gräves Abb. 6 von *rhenanus*, in welcher sie wahrscheinlich noch etwas zu stark gezeichnet wurden.

var. *alemannicus* m. 29. IX. sammelte ich in den Erlenbeständen am Titisee im Schwarzwald neben 11 ♀ (ohne Embryonen) von $3\frac{2}{3}$ — $3\frac{3}{4}$ mm Länge vier junge von $2\frac{1}{2}$ —3 mm, 1 ♀ (mit 9 Embryonen) von $3\frac{2}{3}$ mm und 1 ♂ von $2\frac{2}{3}$ mm Länge. 10. X. am Hohentwiel 3 ♀ ohne Embryonen und 2 ♀ mit schlüpfreifen Embryonen. (Der genannte Endzipfel der Innenladen ist beim ♂ asymmetrisch, nämlich einseitig abgekürzt.) 4. X. 1914 im südbadischen Schlüchttal im Laubwald 1 ♂ $2\frac{1}{2}$ mm, welches vollkommen mit dem vom Titisee übereinstimmt.

Wahrscheinlich gehören hierhin auch 1 ♀ vom Bergsee bei Säkingen, 7. X. und 2 ♀ vom Triberger Wasserfall, 17. IV.

var. *striatus* m. 18. VII. fand ich unter Kalkfelsenklippen bei Hergiswil, also am Fuß des Pilatus, außer einem embryonenführenden ♀ von 3 mm 1 ♂ von $2\frac{1}{3}$ mm Länge.

Hiermit ist zum ersten Male aus der Nordwestschweiz ein männlicher *Trichoniscus* der *pusillus*-Gruppe nachgewiesen worden.

4) *noricus* n. sp. Die Pigmentierung fand ich sehr variabel. Meistens wird sie allerdings, in Übereinstimmung mit *alemannicus*, in beiden Geschlechtern durch reichliche Netzverzweigungen gebildet. Bei einem ♀ vom Karlstein fand ich sie ebenso schwach wie beim ♂ des *muscivagus*; bei einem Männchen von Pasing und einem andern vom Listsee besteht sie teils aus Körnchen, teils aus diffusem Farbstoff, während keine deutlichen Verzweigungen vorhanden sind.

Die Endzipfel der Innenladen der Kieferfüße sind kegelförmig, kürzer als bei *alemannicus*, und an den Rändern einfach bewimpert. Bei einem ♂ von St. Zeno sind die Endzipfel sonst ebenso, aber schlanker und in der Mitte unbedeutend eingeschnürt.

13. VI. bei Bockstein in den Tauern bei 1170—1200 m Höhe in einer Bächleinschlucht zwischen Farnen und *Tussilago* 3 ♂ $2\frac{2}{5}$ bis 3 mm, 1 ♀ $2\frac{3}{5}$ mm ohne, 1 ♀ 4 mm mit Eiern (4 + 5 + 3) im Marsupium.

Im oberbayrischen Würmtal habe ich neben 81 Weibchen nur ein einziges Männchen beobachtet, so daß hier im

Gegensatz zum eigentlichen Gebirge mit anstehendem Gestein meistens eine parthenogenetische Fortpflanzung eintreten muß.

29. III. im Fraxinus-Genist-Siebticht bei Pasing 15 ♀ und junge ♀ alle ohne Embryonen.

22. IX. in der Würmau bei Stockdorf, namentlich unter Corylus-Laub 15 ♀ ohne, 3 ♀ mit Embryonen, 5 junge $1\frac{3}{4}$ — $2\frac{1}{4}$ mm.

6. X. im Fraxinus-Siebticht der Würmau 18 ♀ $3\frac{1}{3}$ — $4\frac{1}{3}$ mm. Davon nur 2 ♀ mit je 9 Embryonen, 25 junge ♀ $1\frac{3}{4}$ — $2\frac{1}{2}$ mm, 1 ♂ $2\frac{1}{4}$ mm.

31. X. in einem Erlenmorast bei Mühlthal kein ♂, aber unter den 30 ♀ von $3\frac{1}{4}$ —4 mm noch eins mit 8 Embryonen.

12. VI. in der Partnachklamm unter Hölzern 7 ♀, sämtlich mit Embryonen.

Einige bei Ischl und Kufstein gesammelte Weibchen gehören wahrscheinlich auch zu *noricus*.

Die meisten Männchen wies ich in der Umgebung von Reichenhall nach, und zwar beziehen sich die folgenden Funde alle auf die Zeit vom 25.—29. September: Unter Hölzern und Rinde im Walde bei St. Zeno 7 ♀ und junge ♀ ohne, 1 ♀ $3\frac{2}{3}$ mm mit Embryonen, 1 ♂ $2\frac{1}{4}$ mm. Unter faulenden, abgeschnittenen, beblätterten Zweigen bei Amalienhöhe 2 ♀ $3\frac{2}{3}$ mm, 1 ♂ $2\frac{3}{4}$ mm. An der Reiteralpe 1 ♂ $2\frac{2}{3}$ mm in der Nähe von Schneeflecken bei 1350 m Höhe. Am Listsee in 625 m Höhe bei Quellwasser unter Moos 1 ♀ 3 mm, 1 ♂ $2\frac{2}{3}$ mm. Am Karlstein im Wald mit Kalkgeröll unter Laub 2 ♀ $2\frac{3}{4}$ und $3\frac{2}{3}$ mm, 2 ♂ $2\frac{1}{4}$ mm.

Die Männchen sind hier wie bei allen *Trichoniscus* durchgehends kleiner als die Weibchen. In den genannten Nordalpengebieten kommen mithin auf 15 ♀ schon 8 ♂, ein Beweis, daß diese nicht überall als Seltenheiten betrachtet werden dürfen. Diese Männchen aus drei verschiedenen Ländern und von sieben verschiedenen Fundplätzen stimmen auch in den Pleopoden miteinander überein, abgesehen von den genannten Varietätenunterschieden. Die var. *rotundatus* habe ich vom Karlstein und St. Zeno zu verzeichnen, var. *noricus* von den übrigen Plätzen, nur das ♂ aus dem Würmtal bildet einen Übergang zwischen beiden Varietäten, indem außen an den 1. Exopoditen eine schwache Ecke und leichte Ausbuchtung auftritt.

T. noricus wurde also von 480—1350 m Höhe nachgewiesen.

5) *muscivagus* n. sp. Endzipfel der Innenladen der Kieferfüße wie bei *noricus*, also ohne Quergrüppchen von Fasern.

Beim ♂ sind an Tergiten, Pleon und Gliedmaßen stärkere Pigmentverzweigungen nicht zu finden, nur am Kopfe bemerkt man

ein ziemlich blasses Pigmentgitterwerk. An den übrigen Rückenteilen sind außer kleinen Körnchen nur hier und da Spuren von Pigmentverzweigungen zu erkennen.

Beim ♀ dagegen ist überall dunkles verzweigtes Pigment zu finden, am Kopf viele mehr oder weniger rundliche, von Pigment umgebene Fenster, zwei länglich-quere zwischen den Ocellengruppen. Beine und Antennen ebenfalls mit zahlreichen Pigmentverzweigungen, ein besonders dichtes Gewirr derselben namentlich an Pleon und Uropoden, wo sich zwischen den Verzweigungen zahlreiche dunkle Kugelchen scharf abheben.

Bei zahlreichen Isopoden pflegen die Männchen dunkler gezeichnet zu sein als die Weibchen. Um so auffallender ist es bei dieser und der folgenden Art, das Gegenteil zu finden.

Oberhalb des Staubfalles von Jettenberg (südlich von Reichenhall) in 520 m Höhe entdeckte ich diese Art unter langfaserigem, feuchtem Zweigmoos. Die Tierchen erschienen mir etwas breiter gebaut als die übrigen Arten, auch machten die Weibchen, im ganzen betrachtet, kaum einen dunkleren Eindruck als das Männchen, d. h. alle erscheinen recht hellbräunlich. 3 ♀ $2\frac{2}{3}$ —3 mm, 1 ♂ $2\frac{2}{3}$ mm lang.

Im Hinblick auf die nahe Verwandtschaft mit *simplicifrons* Verh. ist eine Ausbreitung dieser Art in den Ostalpen zu vermuten.

6) *nivatus* n. sp. stimmt hinsichtlich der Verschiedenheit der Pigmentierung der beiden Geschlechter und der Endzipfel der Innenladen der Kieferfüße mit *musciragus* überein. Ob dieser sexuelle Pigmentunterschied aber konstant ist, möchte ich noch bezweifeln. Die 1. männlichen Exopodite (Fig. 3a) sind höchst charakteristisch gebildet und unterscheiden diese Art auf den ersten Blick von allen andern bekannten *Trichoniscus*. Der innere Endlappen tritt nach außen etwas zahnartig vor.

Zuerst sammelte ich 1 ♂ von kaum 2 mm Länge neben 10 ♀ von $3\frac{1}{3}$ — $3\frac{1}{2}$ mm Länge in 1380 m Höhe an der Zwieselalpe unter einer morschen hundertjährigen Wetterfichte in Gesellschaft des weiterhin beschriebenen *Mesoniscus* unter abgebröckelten feuchten Borkenstückchen. Fast in derselben Höhe fand ich dann unter nassem Acer- und Bergebereschenslaub an der Reiteralpe bei 1350 m 1 ♀ und 1 ♂ von $2\frac{1}{5}$ mm Länge. Die Männchen beider Gebirgsstöcke stimmen vollkommen miteinander überein.

T. nivatus scheint eine charakteristische Gebirgs-Trichoniscide zu sein; läßt uns zugleich aber erwarten, daß in den Ostalpen noch weitere verwandte Formen der Entdeckung harren.

Trichoniscus alemannicus und *noricus* bilden offenbar geographische Gegensätze, welche für *Germania alpina* und vielleicht auch *montana* in Betracht kommen, ersterer als südwestliche, letzterer als südöstliche Form.

Trichoniscus pusillus caelebs im Allgäu:

Es erschien mir geographisch besonders wichtig, festzustellen, ob im Allgäu *alemannicus* oder *noricus* vorkommt. Merkwürdigerweise verliefen aber meine Untersuchungen höchst abweichend von denen in den Innviertel-Gebirgen, denn

1) gehen im Allgäu die Isopoden im allgemeinen nicht so hoch ins Gebirge hinauf wie in den Ostalpen, d. h. über 1300 m habe ich überhaupt keinen Isopoden mehr beobachtet,

2) fand sich auch *pusillus* nicht höher als 1050 m, und

3) war unter 60 Weibchen kein Männchen anzutreffen, gewiß ein erstaunlicher Gegensatz gegen das Innviertel, wo drei Arten der *pusillus*-Gruppe durch Männchen vertreten sind.

Die besonderen Funde (Mitte Oktober) sind folgende:

Bei Tiefenbach, unweit des Baches unter Hölzern 19♀ bis 4 mm und 3 junge ♀ 2—2 $\frac{1}{3}$ mm Länge. Am Freibergsee unter Hölzern, Laub und Farnen (*Blechnum*) 12♀ und 8 junge ♀. Am Grund der Faltenbachschlucht unter nassen, faulenden Hölzern 5♀. Am Hölltobel in 900—1050 m Höhe unter feuchtem *Fagus*-Laub in Felsnischen 9♀ 1 junges ♂. Am Fuß des Immenstadter Hornes unter nassem *Fagus*-Laub bei leichtem Schneefall 3♀.

II. *Mesoniscus*, Schneecasseln.

In seinem »Beitrag zur Höhlenfauna der insubrischen Region«, *Revue Suisse de Zoologie* Genf 1906, p. 603—606 hat Carl die erste gründliche Charakteristik dieser Gattung geliefert und durch Taf. 20 erläutert. Er kannte nur die südalpine, in einer Höhle bei Varese beobachtete und in beiden Geschlechtern beschriebene Art *cavicolus*.

1914 habe ich in meinem Aufsatz »Zur Kenntnis der Gattung *Mesoniscus*« *Zool. Jahrb.* 37. Bd., 5. Hft., S. 493—508 nebst Taf. 28 über zwei neue Arten aus den Nordostalpen berichtet, *subterraneus* und *calcivagus*, das Vorkommen der *Mesoniscus* erörtert und die systematische Stellung, insbesondere die nahe Verwandtschaft mit den *Trichonisciden*, besprochen.

In seinen Isopoden Deutschlands, Jena (G. Fischer) 1916, hat Dahl auf S. 42 und 43 ein von ihm in 900 m Höhe am Watzmann gefundenes *Mesoniscus*-Pärchen erwähnt und einige Bemerkungen daran geknüpft. Ein bestimmtes Urteil über diese Tiere kann ich mir um so weniger bilden, als über die Größe nichts gesagt wird

und es daher zweifelhaft bleibt, ob es sich um erwachsene oder jugendliche Individuen handelt. Außerdem scheint bei dem ♂, dessen 2. Pleopoden asymmetrisch sind, eine Abnormität vorzuliegen. Wie Dahl auf Grund seiner wenigen Stücke urteilen kann, und zwar hinsichtlich *caricolus*, *subterraneus* und *calcivagus*, es scheine »nur eine Art vorzuliegen«, ist mir um so rätselhafter, als sich die nord- und südalpinen Tiere schon äußerlich nach ihrer Körnelung unterscheiden. Während nämlich die beiden nordalpinen Arten, wie ich bereits 1914 ausdrücklich betont habe, am »1.—5. Pleontergit nur je eine Höckerchenreihe« besitzen, sind dieselben, wie Carl a. a. O. schreibt, »auf dem Abdomen in zwei regelmäßigen Querreihen angeordnet«, und dasselbe zeigt seine Abb. 9 mit aller Deutlichkeit. Die 3 Arten unterscheiden sich aber ferner nach den Endopoditen der zweiten männlichen Pleopode, deren große systematische Bedeutung zur Genüge bekannt ist.

In diesem Herbst gelang es mir, in den Gebirgen bei Reichenhall, und zwar in der Zeit vom 26.—29. September, an vier nach Höhenlage und Beschaffenheit verschiedenen Plätzen *Mesoniscus* aufzufinden, und zwar von 500—1750 m Höhe. Diese neuen Objekte veranlassen mich zu den folgenden Mitteilungen:

Jungmännchen: Im Nadelwalde, am Hang der Reiteralpe, bei etwa 1350 m Höhe, erbeutete ich einen *Mesoniscus* von 6 mm Länge, welcher sich als das erste bisher bekannte Jungmännchen herausstellte. Es besitzt $4 + 1 = 5$ Antennen-Geißelglieder und beweist also dadurch, daß beim Eintritt ins geschlechtsreife Stadium eine Vermehrung der Geißelglieder stattfindet, denn alle bekannten, entwickelten *Mesoniscus* besitzen mehr als 5 Geißelglieder. Außer Länge und Mangel der Spermatophoren ist für dieses Jungmännchen die Beschaffenheit der Endglieder der 2. Endopodite maßgebend. Während nämlich beim entwickelten Männchen diese 2. Endopodite um weit mehr als doppelte Länge über die Exopodite hinausragen, zugleich ihre Endglieder sehr deutlich in 2 Abschnitte (eventuell sogar drei) abgesetzt sind und während sich an den Endabschnitten eine Reihe von Knötchen und Zäpfchen bemerklich machen, erreichen sie bei den Jungmännchen gerade die doppelte Länge, und zugleich sind ihre Endglieder vollkommen einfach gebildet, d. h. es fehlt sowohl die Absetzung in 2 Abschnitte als auch eine Auszeichnung durch Zäpfchen und Knötchen.

Mesoniscus subterraneus Verh. Alle meine Funde aus den Gebirgen von Reichenhall beziehe ich auf *subterraneus*, wofür außer der Zahl der Geißelglieder namentlich ein in 1750 m Höhe gefundenes entwickeltes Männchen maßgebend ist, dessen 2. Pleopode

im wesentlichen mit denen meines typischen *subterraneus* übereinstimmen. Ich bezeichne dieses Tier jedoch als

var. *nivalis* m., weil es an den Antennengeißeln 6 ($5 + 1$) Glieder besitzt. Außerdem sind die Enden der 2. Endopodite dünner und verlaufen fast gerade. Die 2. Exopodite sind hinten stärker ausgebuchtet, weil das Ende mehr vorragt. Das glasige Vorzahnstück der rechten Mandibel ist stärker eingekrümmt, ungefähr so, wie es Carl in seiner Abb. 2 gezeichnet hat, während an der rechten Mandibel 3 Fiederstäbchen vorkommen. (Hinsichtlich der Mandibeln stimmt das vorgenannte Jungmännchen hiermit überein.)

Die var. *nivalis* stimmt also hinsichtlich der Antennengeißel mit *calceiragus* überein, während sie sich hinsichtlich der Pleopode an *subterraneus* anschließt.

Außer der Höckerung der Tergite ist aber die Gestalt der männlichen Pleopode für die Auffassung der Arten maßgebend, während die Gliederzahl der Geißel einer beschränkten Variation unterliegt, wie namentlich drei näher geprüfte Weibchen aus der Reichenhaller Gegend beweisen. Von diesen besitzen nämlich zwei die für *subterraneus* typische Zahl von 7 ($6 + 1$) Geißelgliedern, während das dritte (welches aber mit einem der beiden andern gemeinsam gefunden wurde) auf einer Seite 8 ($7 + 1$) Geißelglieder aufweist, während sich auf der andern Seite scheinbar nur 6 ($5 + 1$) Glieder vorfinden. In Wirklichkeit ist aber auch diese Geißel 7—8gliedrig, denn das 3. Glied zeigt durch seine 2 Gliedern entsprechende Größe und die mittleren Borsten, daß es tatsächlich 2 Gliedern entspricht. Ähnlich, wenn auch etwas weniger deutlich, steht es mit dem 1. Gliede. Somit hat sich eine Variation der Geißelglieder des erwachsenen *subterraneus* von 6—8 ($5 + 1$, $6 + 1$, $7 + 1$) ergeben, vorausgesetzt, daß weitere Befunde meine Auffassung der var. *nivalis* bestätigen.

Das Vorzahnstück ist an der linken Mandibel bei allen Individuen (♂ und ♀) dreizahnig, doch läßt sich der 3. Zahn bisweilen schwer erkennen. Dagegen besitzen die 3 Weibchen an der rechten Mandibel nur 2 Fiederstäbchen.

Für *subterraneus* unterscheide ich also die Varietäten:

a. var. *subterraneus* m. Antennengeißel 7—8gliedrig, Enden der 2. Endopodite des ♂ stark gekrümmt.

b. var. *nivalis* m. Antennengeißel 6gliedrig, Enden der 2. Endopodite des ♂ fast gerade gestreckt.

Die Unterschiede in den Mundwerkzeugen, einschließlich der Kieferfüße, halte ich für individuelle Variationen. Auch der Umstand, daß der Stamm der letzteren bei *caricolus* von Carl stark erweitert

gezeichnet wurde, scheint nur darauf zu beruhen, daß der Randlappen je nach dem zufälligen Druck, den er in den Präparaten erfährt, bald mehr, bald weniger herausgedrängt wird.

Nur in den Endteilen der Kieferfüße dürfte *cavicolus* kleine Besonderheiten aufweisen.

Vorkommen: Nach meinen Befunden in den Nordalpen erstreckt sich das Areal der Gattung *Mesoniscus* von 400—1750 m Höhe. Die neueren überraschend hohen Vorkommnisse steigern die Wahrscheinlichkeit, daß wir in *subterraneus* und *calcivagus* »endemische Charakterformen der nordöstlichen Kalkalpen« vor uns haben, welche die Kältezeiten überdauerten. Fast alle neuen Vorkommnisse betreffen wieder große, in schwarzen Humus gebettete Kalksteine, so das im Stauffengebirge bei 1750 m unterhalb der Zwieselspitze erbeutete, eine mit wildem Geröll erfüllte, unter Klippen gelegene Doline bewohnende Männchen von 6½ mm Länge, ferner das erwähnte Jungmännchen von der Reiteralpe (1350 m) und ein 9½ mm langes, also besonders kräftiges ♀, das ich in 1380 m Höhe bei der Zwieselalpe unter einer abgestorbenen, hundertjährigen Wetterfichte zwischen deren Wurzelwerk auffand².

Nur 2 Weibchen von 8 mm machen insofern eine Ausnahme, als ich sie oberhalb des Staubfalles von Jettenberg, also bei ungefähr 500 m Höhe, unter sehr feuchtem und langfaserigem Moos erbeutete, das auf einem bröckeligen Kalkuntergrund wächst.

Daß sich die *Mesoniscus* von schwarzem, noch reichlich organische Bestandteile enthaltendem Humus ernähren, geht nicht nur aus ihren Fundplätzen hervor, sondern auch aus dem Darminhalt. Der Darm kann derartig mit Humus vollgepfropft werden, daß er nicht nur der ganzen Länge nach durch den pigmentlosen Rücken schimmert, sondern auch bei den in Alkohol konservierten Tieren infolge der Schrumpfung ein Teil der Fäcesstange aus dem After hervorgeschoben wird.

Am lebenden Tier konnte ich an Ort und Stelle beobachten, daß sich zwischen den Pleopoden eine besonders reichliche Menge Atemflüssigkeit vorfindet, die bei jeder zappelnden Bewegung des Tieres an den Rändern der Exopodite hervorquillt und glänzend sich abhebt, gegen den After zu aber eine fließende Bahn bildet. Es unterliegt für mich auf Grund von Beobachtungen an mehreren Isopoden-Gattungen keinem Zweifel, daß die Atemflüssigkeit zwischen den Pleopoden vom After aus erneuert wird. Die

² Ende September war daselbst der Schnee vollständig verschwunden, nachdem er in der ersten Hälfte des September bereits eine bedeutende Tiefe erlangt hatte.

Weberschen Pleondrüsen dienen wahrscheinlich nur zur Verdickung der Atemflüssigkeit, um deren Verdunstung herabzusetzen. In seiner Greifswalder Dissertation »Über die Atmung der Oniscoiden« 1909, hat sich H. Beppler über die »Darmatmung« ausgesprochen und die wichtige Entdeckung gemacht, daß bei jungen Asseln »deutlich Luftblasen rhythmisch in den Enddarm eindringen«. Nach meinen Beobachtungen an *Mesoniscus* muß beim Eindringen solcher Luftblasen für die eingedrungene Luft Atemflüssigkeit herausgedrängt werden.

3. Dipterologische Studien. XVI¹.

Dipterologische Notizen.

Von Dr. Günther Enderlein, Stettin.

(Mit 10 Figuren.)

Eingeg. 13. November 1916.

Einige klassifikatorische Notizen sollen hier zusammengestellt werden. Gleichzeitig füge ich Hinweise auf einige von mir in der Brohmerschen Fauna von Deutschland (Leipzig, Quelle & Meyer, 1914) gegebene Neuerungen und einige Nova ein.

Fam. Tipulidae.

Über *Ctedonia* Phil. 1865 und Verwandte. (Fig. 1—3.)

Philippi bringt diese Gattung in die Nähe der Gattung *Ctenophora*, Osten-Sacken will sie aber zu den Trichocerinen gestellt wissen. Bei einem vorliegenden Stück ist das 4. Palpenglied (Fig. 3) länger als das 2. und 3. zusammen, und müßte schon aus diesem Grunde zu den Longipalpen gestellt werden. Aber selbst wenn auch kürzere 4. Palpenglieder in dieser Gruppe wirklich vorkommen sollten, scheint mir die übrige Organisation so für die Verwandtschaft mit *Ctenophora* zu sprechen, daß ich die Länge des 4. Palpengliedes nicht für bestimmend halten kann. Auch das Geäder schließt sich durchaus an das von *Ctenophora* an; *sc* teilt sich am Ende und endet in die Costa und im r_1 . Wie auch das kurze 4. Palpenglied bei *Icriomastax* erweist, ist dieses Merkmal durchaus nicht so durchgreifend für die Gruppierung der Tipuliden s. l. zu gebrauchen, wie dies Osten-Sacken glaubte.

Ctedonia Phil. 1865.

Typus: *Ct. bicolor* Phil. 1865, Chile.

Fühler etwa 24 gliedrig. Der männliche Fühler trägt zwölf lange

¹ Dipterologische Studien XV. finden sich in der Wien. Entom. Zeitg. 34. Jahrg. 1915. S. 185.

obere Fortsätze (vom 5.—16. Glied) und zwei lange untere Fortsätze (am 3. und 4. Glied). Vermutlich fehlen hier die beiden letzteren beim ♀ auch.

Außer dem Typus gehört in diese Gattung noch *Ct. fusca* (Jaen. 1867), die vielleicht synonym zu ersterer Species ist.

Dirhipis nov. gen.

Typus: *D. riedeliana* nov. spec., Chile.

Fühler 22—23 gliedrig. Der männliche Fühler (Fig. 1) zehn lange obere Fortsätze, und zwar vom 5.—14. Glied und zwei lange untere Fortsätze (am 3. und 4. Glied). Der weibliche Fühler besitzt nur die zehn langen oberen Fortsätze vom 5.—14. Glied.

In diese Gattung gehört noch *D. flavipennis* (Phil. 1865), ebenfalls aus Chile, die von Philippi zur Gattung *Ctedonia* gestellt wurde.

Dirhipis riedeliana nov. spec.

Fig. 1 und 2.

♂. Kopf chitingelb, Scheitel und Stirn mit schwärzlichem Anflug und sehr blaß gelblicher Pubescenz. Augen schwarz. Palpen hell gelbbraun. Fühler groß, chitingelb, 23 gliedrig, die Seitenzweige an der Basis schwach gebräunt, die Pubescenz an allen Teilen sehr lang und struppig.

Thorax chitingelb, Mitte des Mesonotum mit blaß bräunlicher schmaler Längstrieme, die in der Medianlinie eine feine hellgelbliche Linie trägt. Beine chitingelb, Spitze der Schienen und die Tarsen graubraun umrandet. Halteren gelbbraun, Stiel hellchitingelb. Abdomen chitingelb, ohne Zeichnung. Haltezange chitingelb mit rostfarbener langer Behaarung. Flügel blaß graugelblich, Vorder- und Randsaum hell ockergelblich; ziemlich dunkelbraune kleine Flecke und Säume finden sich: ein Fleck, der die Basis des Radialraumes umschient, ein bräunlicher Fleck basalwärts des Pterostigmas, Säume an der unvollständigen Querader in der Radialzelle R , eine kurze Strecke an der Basis von m_{1+2} , eine längere Strecke in der Basis von m_1 , die vordere Hälfte der Querader zwischen m_{1+2} und m_3 , die hintere Hälfte der Strecke von m_3 zwischen Zelle Cu_1 und Querader zwischen m_{2+3} und m_3 sowie ein feiner Saum in der oberen Hälfte des Basalabschnittes von cu_1 . Kurz vor dem Ende von m ist auf dem einen Flügel noch ein kurzer Stummel einer zweiten Querader, die ebenfalls braun gesäumt ist.

Körperlänge $24\frac{1}{2}$ mm.

Abdominallänge 21 mm.

Länge des Vorderschenkels $12\frac{1}{4}$ mm.

Länge der Vorderschiene $13\frac{3}{4}$ mm.

Flügelänge $20\frac{1}{2}$ mm.

Chile. Concepcion. 6. Januar 1907. 1 ♂ gesammelt von P. Herbst. Gewidmet wurde diese auffällige Species Herrn Oberpostsekretär M. P. Riedel in Frankfurt a. d. O., in dessen Sammlung sich das Original befindet.

Fig. 1.

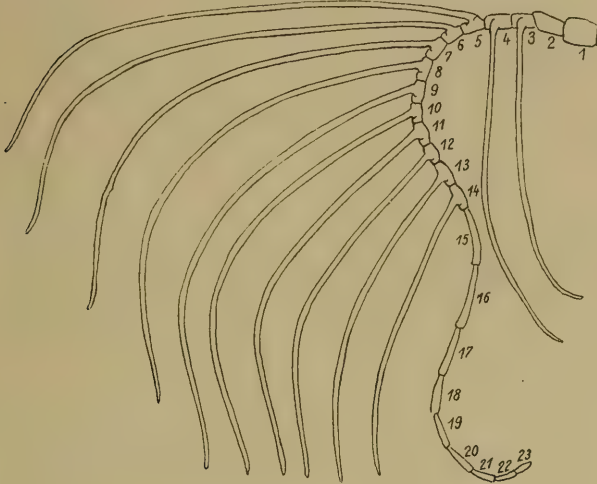


Fig. 2.

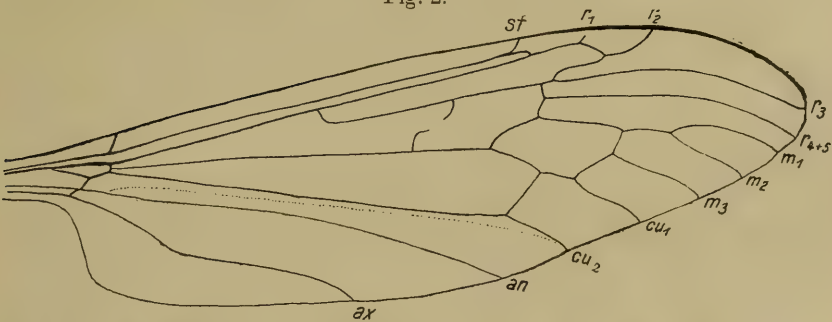


Fig. 3.

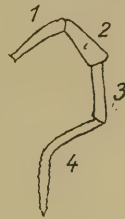


Fig. 1. *D. riedeliana* Enderlein ♂. Rechter Fühler von links gesehen. Vergr. 10:1.
Fig. 2. *D. riedeliana* Enderlein ♂. Flügel. Vergr. 5,2:1. Sc, Subcosta. r_1 bis r_{1+5} , Radius. m_1 bis m_3 , Media. Cu_1 und Cu_2 , Cubitus. An, Analis. Ax, Axillaris.

Fig. 3. ♂. Palpus. Vergr. 16:1.

D. flavipennis (Phil. 1865) unterscheidet sich von dieser Species durch folgendes:

Augen dunkel rotbraun. Fühler 22gliedrig, fast schwarz. Palpen fast schwarz. Die Flügel sind gelblich, ohne braune Zeichnung. Brust gelblich hellgrau mit braunen Striemen. Abdomen aschgrau. Beine hell braungelb, mit schwärzlichem Ring vor dem Schenkelende.

Scepasma nov. gen.

Typus: *Sc. bipunctatum* (Phil. 1865), Chile.

Fühler nur 15 gliedrig. Der männliche Fühler trägt nur sieben lange fadenartige obere Fortsätze am 4. und 10. Glied, außerdem am 11. Glied noch einen kurzen Zahn, und zwei untere am 3. und 4. Glied, der des 3. Gliedes kurz zahnartig, der des vierten lang fadenförmig.

Der weibliche Fühler ist nur gesägt, und zwar trägt das 5. bis 9. Glied einen großen oberen Zahn.

Holorusia Loew 1863.

Typus: *H. rubiginosa* Loew 1863 (Nordamerika).

Holorusia Loew 1863.

Ctenacroscelis Enderlein, Zool. Jahrb. Syst. 32. Bd. 1912. S. 1.

Aus seiner Sammlung hat mir Herr M. P. Riedel in Frankfurt a. O. ein Exemplar von *H. rubiginosa* zur Ansicht gesendet, und es stellt sich nun heraus, daß auch diese Form das feine Ctenidium am Ende jedes Schenkels trägt, wenn auch etwas weniger stark als bei den orientalischen Arten. Die Gattung *Ctenacroscelis* fällt daher mit *Holorusia* zusammen.

Es gehören also zu *Holorusia*: *H. dohrniana* (Enderl. 1912) (Sumatra), *H. praepotens* (Wied. 1828) (Java, Sumatra, Amboina, Nepaul, Japan), *sikkimensis* Enderl. 1912 (Sikkim), *sumatrana* (Enderl. 1912) (Sumatra), sowie nach einem Stück aus der Riedelschen Sammlung auch *Tipula umbrina* de Meij. 1911 (Java).

Tipula decorata Phil. 1865 aus Chile hat einen ähnlichen Verlauf von r_3 wie *Holorusia*, aber die Querader hinter r_1 trifft nicht $r_2 + 3$, sondern r_2 ; die Schenkelspitzen-Ctenidien fehlen, an ihrer Stelle sind nur sehr feine Haare.

Holorusia mikado (Westw. 1876). (Fig. 4.)

Tipula mikado Westwood, Trans. Ent. Soc. London. 1876. p. 504. ♂. (Japan.)

- - - - - 1881. p. 383. (Japan.)

Diese Species gehört gleichfalls in die Gattung *Holorusia*. Sie steht der *H. praepotens* (Wied.) sehr nahe und unterscheidet sich von ihr durch die Färbung des Rückenschildes, das mit Ausnahme der Seitenränder und der Seiten schwarzbraun gefärbt ist; ferner ist das Scutellum dunkelbraun und ein breiter Längsstreif über den Hinterrücken. Die Valvulae des Legerohres sind sehr lang und schlank (Fig. 4), während sie bei *H. praepotens* (Wied. 1828) relativ kurz und gedrunken sind (Fig. 5). Die *Tipula praepotens* Wied., die Snellen van Vollenhoven in der Tijdschr. v. Entom. I. 1858. p. 90 aus Japan erwähnt, gehört ebenfalls zu *Holorusia mikado* (Westw.); der dunkle Thoraxrücken wird von ihm auch dabei erwähnt.

Die Maße des vorliegenden ♀ sind:

Körperlänge 39 mm.

Flügelänge 38 mm.

Japan. 1 ♀ in der Riedelschen Sammlung.

Bei *H. sikkimensis* Enderl. 1912 aus Darjeeling sind die Dorsa des Mesonotum gänzlich grauschwarz, während bei *H. mikado* (Westw.) die Seitenhälfte derselben hell braungelbe Färbung aufweisen.

Fig. 4.

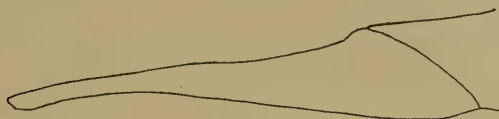


Fig. 5.



Fig. 4. *H. mikado* (Westw. 1876). Japan. ♀. Rechte Valvula des Legerohres.
Vergr. 20:1.

Fig. 5. *H. praeputens* (Wied. 1828). Sumatra. ♀. Rechte Valvula des
Legerohres. Vergr. 20:1:

***Tipula trina* Wied. 1824.**

Tipula trina Wiedemann, Analecta Entomol. 1824, p. 11. (Brasilien.)

- - - Außereurop. zweifl. Ins. I. 1828. S. 41. (Brasilien.)

- *longitarsis* Macquart, Dipt. exot. suppl. I. 1846. p. 17. no. 19. tab. II. fig. 2. (Venezuela.)

Die vorliegenden Stücke aus Süd-Brasilien (Epiritu Santo) stimmen sowohl mit der Diagnose von *Tip. trina* Wied., als auch mit der von *Tip. longitarsis* Macq. überein. Meines Erachtens ist letztere mit *T. trina* synonym. Auch Wiedemann weist besonders auf die sehr langen Beine hin.

***Icriomastax* Enderl. 1912.**

***Icriomastax ocellata* Enderl. 1912. (Fig. 6, 7.)**

Zu den früher angegebenen Differenzen dieser Gattung von *Tipula* füge ich noch folgendes hinzu:

r_3 und r_{4+5} (vgl. Fig. 6) etwa in der Mitte genähert und dann nach außen ziemlich stark divergierend. Diesen Unterschied von *Tipula* gab Osten-Sacken als Differenz der Gattung *Holorusia* von *Tipula*; die wesentlichen Differenzen gab ich aber l. c. S. 1 u. 2.

Auf *m* ein Queraderstummel nach *rr* zu gerichtet. In der Mitte von *an* ein kurzer Queraderstummel nach hinten zu.

Auffällig ist die außerordentlich kurze Entwicklung des 4. Gliedes des Maxillarpalpus (Fig. 7), auf Grund dessen nach der Osten-

Fig. 6.

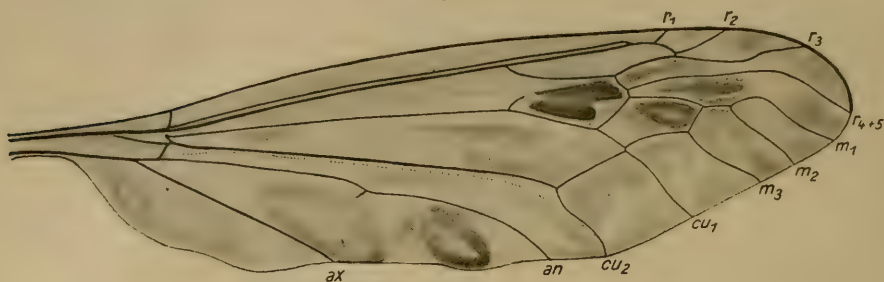


Fig. 7.

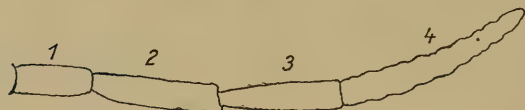


Fig. 6. *I. ocellata* Enderl. ♀. Flügel. Vergr. 4:1.

Fig. 7. *I. ocellata* Enderl. ♀. Maxillarpalpus. Vergr. 20:1.

Sackenschen Gruppierung *I. ocellata* zu den Brevipalpen gehören würde; dies ist aber keineswegs der Fall, die ganze Organisation bringt die Gattung in die Nähe von *Tipula*.

Malpighia Enderl. 1912.

Malpighia vittata (Meig. 1830).

Zwei weitere Exemplare liegen jetzt vor:

Stettin. Julo, 20. Mai 1910. 1 ♂, gesammelt von Rektor G. Schroeder.

- Buchheide, 15. Juni 1911. 1 ♀, gesammelt von Rektor G. Schroeder.

Dieses obige ♀ ist besonders groß und kräftig, mit sehr hellem Abdomen, das lebhaft ockergelb gefärbt ist; der schwarze Medianstreif ist scharf und erscheint etwas schmaler.

Die Maße dieses Stückes sind:

Körperlänge 26 mm.

Flügelänge 22 mm.

Diese Art scheint mir eine nordische Art zu sein. Vielleicht gehört sie besonders dem baltischen Gebiete an.

Eriocera virgulativentris Enderl. 1912.

♂. Stirn und Scheitel sehr stark erhoben und rostgelb, vorn die beiden Höcker weniger scharf. Beine etwas dunkler. Abdomen sammetschwarz, Basalhälfte des 1., 2., 3. und 4. Segmentes rostgelb. Sonst wie das ♀ aus Kolumbien.

Körperlänge 14 $\frac{1}{4}$ mm.

Flügelänge 12 mm.

Süd-Brasilien. Espiritu Santo. 1 ♂, in der Kollektion Riedel.

Eriocera ohausiana Enderl. 1912.

♀. Etwas heller als das ♂. Geäder genau wie beim ♂. Der kleine Aderstummel an der Innenseite der Discoidalzelle findet sich hier ganz genau so. Abdomen rostgelb, 1., 4. und 5. Tergit matt schwarzbraun. Auf dem Flügel ist nur der Stigmafleck vorhanden, aber sehr blaß.

Körperlänge 18 mm.

Abdominallänge 13 $\frac{1}{2}$ mm.

Flügelänge 17 $\frac{1}{4}$ mm.

Peru. Callanga. 1 ♀, gesammelt von Garlepp, in der Kollektion Riedel.

Brachypremna Ost.-Sack. 1886. (Fig. 8.)

Brachypremna dispellens (Walk. 1860).

In der Figur 8 gebe ich das Geäder dieser Gattung wieder. Es ist charakteristisch durch folgendes:

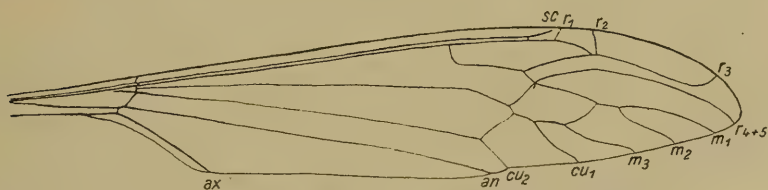


Fig. 8. *B. dispellens* Walk. 1860. Geäder. Vergr. 5:1.

ax kurz, die Axillarzelle sehr schmal. *sc* erreicht kaum *c*. Die Querader zwischen *r1* und den Radialramus trifft *m*. *r2* senkrecht den Vorderrand treffend oder sogar etwas rücklaufend.

Ptilogyna Westw. 1835. (Fig. 9.)

Das vorliegende Stück, ein ♀, hat auch auf dem 10. Fühlerglied zwei basale Seitenäste, vermutlich sind die früheren Angaben

unrichtig. Auch das Geäder ist anders als es Macquart abbildet, ich gebe deshalb folgende Figur.

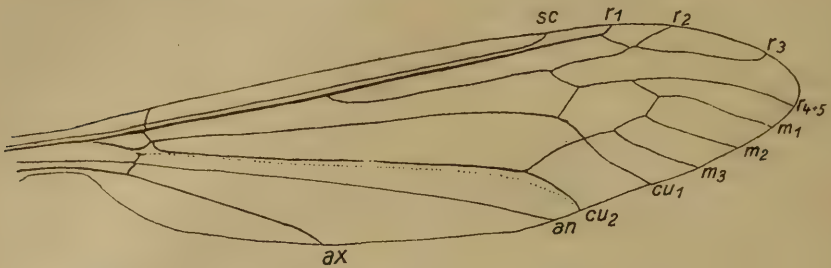


Fig. 9. *Ptilogyne ramicornis* Walk. ♀. Geäder. Vergr. 5,2:1.

Fam. Scatopsidae.

Einige mediterrane Scatopsiden, die mir aus dem Ungarischen National-Museum vorlagen, seien hier aufgezählt.

Scatopse notata (L.).

Tunis. Ain Drahom. 4 ♂ 3 ♀.

Swammerdamella Enderl. 1912.

Swammerdamella brevicornis (Meig. 1830).

Tunis. 2 ♂ 3 ♀ Hoegen.

- Bordj Cedria. 2 ♀

- Saint Germain, 28. April 1913. 1 ♀.

Oberitalien. Susa, 14. August 1905. 1 ♀. Dr. Kertesz.

Einige dieser Stücke sind etwas größer als unsre einheimischen.

(Schluß folgt.)

II. Personal-Nachrichten.

Nachruf.

Am 11. April starb in Berlin Professor Dr. Wilhelm Weltner, Kustos am Museum für Naturkunde, im 63. Lebensjahre, bekannt durch seine Arbeiten auf dem Gebiet der Morphologie, Systematik und Biologie der niederen Tiere, besonders der Schwämme.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLIX. Band.

5. Juni 1917.

Nr. 3/4.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Enderlein**, Dipterologische Studien. XVI. Dipterologische Notizen. (Mit 10 Figuren.) (Schluß.) S. 65.
2. **Krumbach**, Schildkröten im Gebiete von Rovigno. S. 73.
3. **Dietz**, Über die Herkunft der Teleostier. (Mit 1 Figur.) S. 79.
4. **Müller**, Einige neue Gonyleptiden. (Mit 2 Figuren.) S. 89.
5. **Heinis**, Tardigraden aus der Umgebung von Triest. (Mit 1 Figur.) S. 94.
6. **Krumbach**, Napfschnecken in der Gezeitenwelle und der Brandungszone der Karstküste. (Mit 5 Figuren.) S. 96.

II. Personal-Nachrichten. S. 112.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Dipterologische Studien. XVI.

Dipterologische Notizen.

Von Dr. Günther Enderlein, Stettin.

(Mit 10 Figuren.)

(Schluß.)

Fam. Xylophagidae.

Solva Walk. 1860.

Typus: *S. inamoena* Walk. 1860. Celebes.

Solva, Walker, Proc. Linn. Soc. London IV. 1860. p. 98.

Solva marginata (Meig. 1820), Deutschland.

Diese bisher zu *Xylomyia* Rond. 1861 gestellte Art wurde von mir am 26. Juni 1915 im Garnisonlazarett Stettin am Fenster gefangen, als in der Nähe ein Holzbau aufgeführt wurde. Ob das Exemplar von dem frischen Holz (Nadelholz) angelockt wurde oder von einem in der Nähe stehenden Weidenbaum, ist nicht festzustellen gewesen, da trotz eifrigen Suchens kein 2. Exemplar weder an dem frischen Holze noch an den Weidenstämmen beobachtet wurde. Da Rossi die Art an Weidenstämmen beobachtete, würde auch diese Möglichkeit in Betracht kommen.

An dem Exemplar, einem ♀, konnte ich nun feststellen, daß die Hinterschenkel ziemlich stark verdickt und längs des unteren Randes, mit Ausnahme des Basalviertels, mit feiner, körniger, schwarzer,

sehr deutlicher Zähnelung versehen sind. Das sind aber die Charakteristika der bisher nur aus dem orientalischen Gebiet bekannten Gattung *Solva* Walk. 1860. Da Schiner F. A. I. S. 26 nur »Hinterschenkel etwas verdickt« angibt und weder hier noch an andern Stellen die Zähnelung erwähnt wird, wandte ich mich an Herrn Dr. Grünberg, der mir freundlichst an den Exemplaren des Berliner Museums diese morphologischen Befunde bestätigte.

Somit ist *Solva* auch für die europäische Fauna festgestellt.

Die bisher bekannten Arten der Gattung *Solva* Walk. sind: *S. flavipes* (Dol. 1858), Amboina, *S. inamoena* Walk. 1860, Celebes, Java, *S. hybotoides* (Walk. 1862) Gilolo, *S. calopodata* (Big. 1879), Ternate, *S. javana* (de Meij. 1907), Java, *S. longicornis* (Enderl. 1913), Sumatra, *S. ichneumoniformis* (Enderl.), Sumatra.

Fam. Stratiomyiidae.

Systegnum nov. gen.

Typus: *S. africanum* nov. spec. (Deutsch-Ostafrika.)

Gattung der Stratiomyiini aus der Verwandtschaft von *Odonomyia*. Von m_3 keine Spur vorhanden, Discoidalzelle an der entsprechenden Stelle keine Ecke besitzend. r_4 fehlend. Discoidalzelle breit am Radius anliegend. Untergesicht mit einem stumpfen abgerundeten Höcker. Das letzte (10.) Fühlerglied klein, oval. 1. Fühlerglied doppelt so lang wie das zweite. Augen mit mäßig dichter, kurzer Pubescenz.

Diese Gattung unterscheidet sich von *Catantopsis* Kert. 1912 (*C. chypeata* Kert. 1912 Seychellen) durch breit am Radius anliegende Discoidalzelle und durch die Augenpubescenz.

Systegnum africanum nov. spec.

♀. Kopf poliert glatt, gelblichweiß. Insertionsstelle der Fühler auf einem schwarzen runden Fleck in der Medianlinie des Kopfes, der eine feine Längsfurche aufweist. Wangen mit dreieckigem schwarzen Querfleck. Jede Stirnhälfte mit großem schwarzen Fleck, der den Augenrand fast in einem Punkte berührt. Scheitel schwarz, ein schmaler Hinterrandsaum mit Ausnahme des Mitteldrittels gelb. Schläfen glatt, gelb. Hinterhaupt schwarz. Untergesichtshöcker an der Spitze schwach gebräunt. Palpen gelblichweiß. Rüssel schwarz, mit einzelnen gelblichen Härchen. Fühler schwarzbraun, die Unterseite und die zwei ersten Glieder gelbbraun.

Thorax tiefschwarz, glatt, mit spärlicher sehr feiner Punktierung. Oberseite am Rande mit spärlicher kurzer silberweißer Pubescenz. Unterseite mit dichter längerer silberweißer Behaarung; Seitenrand

vor dem Flügel mit zwei hintereinander liegenden weißlichen großen Flecken. Seitlich vor den Mittelcoxen je ein größerer weißlicher Fleck.

Scutellum gelblichweiß, die 2 Dornen ebenso, dünn, kurz, etwas divergierend; mit gelblicher Behaarung.

Abdomen poliert glatt, gelblichweiß, oben vorherrschend schwarz mit schwach violetter Glanz; schwarz sind: beim 1. Tergit ein breiter Längsstreifen und ein schmaler Vorderrandsaum ohne die Seitenfünftel, beim 2. Tergit ein breiter mittlerer Längsstreifen, der Vorderrandsaum und die Seitenfünftel mit Ausnahme eines schmalen Hinterrandsaumes, 3.—5. Tergit mit Ausnahme schmaler Hinterrandsäume, die beim 3. sehr breit, beim 4. breit in der Mitte unterbrochen sind. Alle Tergite sind an den Lateralseiten schmal gelblichweiß gesäumt.

Beine mit den Coxen chitingelb, Hintercoxen schwärzlich, Schenkel braun, mit Ausnahme der Basalviertel und der Spitzen, bei dem Vorderschenkel mit Ausnahme des Spitzenviertels.

Flügel hyalin, Adern sehr blaßgelblich, m_1 , m_2 , cu_1 , cu_2 und an außerordentlich blaß und wenig deutlich. r_1 kurz, ziemlich dick, am Ende des 2. Flügeldrittels endend.

Körperlänge $5\frac{1}{3}$ mm.

Flügelänge $4\frac{1}{2}$ -

Deutsch-Ostafrika. Nyembe-Bulungwa. 1914. 1 ♀ gesammelt von Hammerstein.

Type im Stettiner Zoolog. Museum.

Fam. Helomyzidae.

Schroederia Enderl. 1914.

Typus: *S. iners* (Meig. 1830), Norddeutschland, Sibirien.

Schroederia, Enderlein, Fauna von Deutschland (Brohmer), 1914. S. 314.

Der Typus der Gattung ist *Schroederia iners* (Meig.) [synonym ist *Scol. latimanus* Schroed. 1913]. Die Gattung unterscheidet sich von *Blepharoptera* Macq. 1835 dadurch, daß die Unterseite des Hinterschenkels 2 Längsreihen kurze kräftige Dornen trägt. Von allen übrigen Gattungen der Familie, mit Ausnahme von *Scoliocentra* Loew 1859, weicht sie ferner dadurch ab, daß die Mittelschienen-sporne beim ♂ etwas gekrümmt sind; bei *Scoliocentra* sind sie in beiden Geschlechtern gekrümmt. Eine Bestimmungstabelle der Gattungen findet sich l. c. S. 314.

Fam. Trypetidae.

Straussia Rob. Desv. 1830.

Typus: *S. longipennis* Wied. Nordamerika.

Straussia spinifrons (Schroed. 1913).

Spilographa spinifrons Schroeder, Stett. Entom. Zeit. 1913. S. 178. 1. Figur.

Straussia spinifrons (Schroed.) Enderlein, Fauna von Deutschland (Brohmer 1914. S. 320.

Diese bisher nur für die nordamerikanische Fauna bekannte Gattung ist somit auch für Deutschland (Riesengebirge) festgestellt.

Fam. Ephyridae.

Subfam. Cyrtonotinae.

Cyrtonotinae, Enderlein, in Fauna von Deutschland (Brohmer), 1914. S. 326.

Cyrtonotum Macq. 1843.

Typus: *C. tumidum* nov. spec., Südamerika.

Diastata p. p. Meigen, s. Bd. VI. 1830. S. 95.

Curtonotum, Macquart, Dipt. ex. II, 3. 1843. p. 193.

Cyrtonotum, Scudder, Universal Index. 1882. S. 92.

Cyrtonotum, Mik, Wien. Ent. Zeit. XVII. 1898. S. 168.

Nur 1 Sternopleuralborste vorhanden, die vorn und oben fehlt.

Cyrtonotum tumidum nov. spec.

Curtonotum gibbum (F.) Macquart (nec Fabricius), Dipt. exot. II, 3. 1843. p. 193, Tab. 25, Fig. 9 und 10 (nicht 6 und 7!). (Brasilien [Para] und Guayana). (Nach der Abbildung!)

♂ ♀. Kopf mit Rüssel und Palpen hell ockergelblich, Untergesicht mit weißlichem Reif. Stirn lebhaft rostgelb, graubräunlich ist: ein Längsstreifen über die Mitte, jederseits ein schmaler Längsstreifen in der Mitte jeder Stirnhälfte von hinten bis etwa zur Mitte, sowie etwas der Scheitel. Stirn- und Scheitelborsten lang und schwarz. Auf den Gesichtsleisten unten eine Reihe von etwa sieben feiner und kurzer Facialhaare. Fühler hell ockergelb, 2. Glied innen am Ende mit ockergelben Borsten, die übrigen Borsten schwarz; Arista und die lange Bewimperung schwarz, die Basis der Arista ockergelb.

Thorax hell ockergelb, an der Basis der schwarzen Haare auf Rückenschild und Mesopleure je ein rundes braunes Fleckchen, die sich teilweise berühren und auf dem hinteren Teile des Rückenschildes größtenteils zusammenfließen. Rückenschild ohne Längsstrieme. Scutellum oben braun mit schwarzen Haaren und vier langen schwarzen Borsten, unten hell ockergelb. Hinterrücken hell ockergelb. Abdomen hell ockergelb, braun bis schwarzbraun ist: die hintere Hälfte des 3. Tergites, das hintere Viertel des 2. und 4. Tergites, das hintere Drittel des 5. Tergites, sowie ein mäßig breiter medianer Längsstreifen über das 3., 4. und 5. Tergit. Das nur ganz wenig hervorsehende 6. Tergit ist braun. Beine hell ockergelb, Behaarung schwarz und daher die dicht und kurz behaarten Tarsen besonders nach dem Ende zu stark verdunkelt. Halteren hell ockergelb. Nur eine Sternopleuralborste. Flügel etwas ockergelb, am Hinter- und Außenrande grauhyalin, Zelle R_1 lebhaft ockergelb; im Spitzenviertel sind cu , m und r_{4+5} mäßig breit braun gesäumt und r_{2+3} sehr

breit braun gesäumt; die Mediocubitalader mäßig breit braun gesäumt. Die Vorderranddornen sind nicht sehr lang. *m* am Ende nicht aufwärts gebogen. Zelle R_1 schmaler als die Zelle R_{2+3} . Membran speckig glänzend, ohne zu irisieren.

Körperlänge ♂ 9—11 mm. ♀ $8\frac{1}{2}$ — $10\frac{1}{4}$ mm.

Flügelänge ♂ $10\frac{1}{4}$ mm. ♀ $7\frac{3}{4}$ —9 mm.

Ecuador. Archidona. 7 ♂ 1 ♀.

Coca. 1 ♂.

Napo. 1 ♀. Gesammelt von R. Haensch.

Brasilien. Pará. 29. November 1892. 2 ♀.

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Surinam. 2 ♂ 1 ♀ (Michaelis). Typen im Budapest Museum.

Abnormität: Bei dem einen ♂ von Archidona trägt die rechte Schulterbeule die normalen Haare und die 2 Borsten (die hintere davon sehr lang), während die linke Schulterbeule abnorm ist, und zwar weder Borsten noch Haare besitzt, nur ganz unten finden sich vier ganz winzige Härchen.

Auf Grund der Abbildung und Diagnose Macquarts scheint es mir, daß sein *C. gibbum* (F.) nicht die Art von Fabricius ist, sondern *C. tumidum*, die nur einen kurzen Apicalfleck im Gegensatz zu *C. gibbum* besitzt. *C. tumidum* wäre somit der Typus der Gattung. Becker stellt im Kat. der paläarkt. Dipt. Bd. IV S. 224 das Macquartsche Zitat zu *C. anus* (Meig. 1830) aus Süd- und Mitteleuropa.

Cyrtonotum taeniatum Hend. 1913.

Peru. Callanga. 1 ♂. (Budapester Museum.)

Bolivia. Songo. 1 ♂. (Stettiner Museum.)

Cyrtonotum vulpinum Hend. 1913.

Bolivia. Songo. 1 ♀. (Budapester Museum.)

Diplocentra Loew. 1859.

Typus: *D. anus* (Meig. 1830) Europa.

Diplocentra, Loew, Cent. 1859. S. 288.

— Osten-Sacken, Berl. Ent. Zeitschr. 1882. S. 243.

2 Sternopleuralborsten vorhanden, die vorn und oben schwächer.

Diplocentra maculiventris nov. spec.

♀. Kopf weißlichgelb; Stirn, Scheitel und oberer Teil des Hinterhauptes hell bräunlichgelb. Über Stirn und Scheitel läuft dicht außerhalb des Stemmaticum jederseits ein mäßig schmaler brauner Längsstreifen; beide sind parallel. Äußere Scheitelborste inseriert auf einem kleinen dunkelbraunen Fleck, der den Augenrand berührt. Rüssel und Palpen rostgelb. Stirn- und Scheitelborsten lang und schwarz. Auf den Gesichtsleisten unten eine ziemlich

dichte Reihe von feinen kurzen Facialhaaren, die oberste etwas borstig verlängert. Fühler hell ockergelb, die Beborstung des 2. Gliedes schwarz; Arista hell ockergelb, lange Bewimperung dunkelbraun.

Thorax hell ockergelb; Rückenschild rostbräunlich gelb mit schwarzer Behaarung und ohne Punkte an der Basis jedes Haares; hinter dem Quereinschnitt besitzt das Rückenschild drei parallele braunschwarze Längslinien, die beiden seitlichen divergieren hinten ein wenig nach hinten zu und treffen ungefähr auf die Seitenecken des Scutellum. Scutellum rostbräunlichgelb, Hinter- und Außenrand sowie die Unterseite hell ockergelb. Abdomen ockergelb; schwarz ist: ein schmaler medianer Längsstreif, schmale Hinterandsäume des 2., 3., 4. und 5. Tergites, sowie je ein größerer runder Fleck in der Mitte jeder Seitenhälfte des 2., 3., 4. und 5. Tergites. Das nur sehr wenig hervorsehende kleine 6. Tergit schwarz. Beine gelblichweiß, Hinterschenkel ganz an der Spitze oben dunkelbraun; Haare und Borsten schwarz. Halteren ockergelb. 2 Sternopleuralborsten. Flügel hyalin mit etwas grauem Ton. Spitzenfünftel sehr schwach grau, Mitte des Spitzenfünftels der Zelle R_{2+3} eine Spur gebräunt. Mediocubitalquerader mit mäßig schmalem braunen Saum. Die 8—9 Vorderranddornen sind sehr lang und abstehend. m am Ende nicht aufwärts gebogen. Zelle R_1 schmaler als Zelle R_{2+3} Membran speckig glänzend, am Außen- und Hinterrande streifig irisierend.

Körperlänge $9\frac{1}{4}$ mm.

Flügelänge 7,4 mm.

Nordostafrika. Eritrea. Asmara. Dezember 1907. 1 ♀ gesammelt von Kristensen.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Diplocentra gibba (F. 1805).

Musca gibba Fabricius, Syst. Antl. 1805. S. 297. Nr. 70. (Südamerika.)

Helomyxa gibba (F.) Wiedemann, Auß. zweifl. Ins. II. 1830. S. 586. (Brasilien.)

Curtonotum gibbum (F.) Rondani, Ins. Ditt. Brasil. 1848. S. 18. Nr. 30.

Helomyxa (Curtonotum) gibba (F.) Walker, List. Dipt. Brit. Mus. IV. 1849. S. 1090. (Pará.)

Curtonotum gibbum (F.) Schiner, Dipt. Novara Exp. 1868. S. 237. (Brasilien, Kolumbien) (zu den Drosophiliden.)

Diplocentra gibba (F.) Giglio Tos, Ditt. del Mess., IV. 1895. S. 36. (Mexiko.)

Diplocentra gibba (F.) van der Wulp, Biol. Centr. Amer. Dipt. II. 1897. S. 353.

Cyrtotonotum gibbum (F.), Aldrich, Cat. N. A. Dipt. 1905. S. 641.

Der dunkelbraune Spitzenfleck füllt hier die Zelle R_1 , mit Ausnahme des proximalen Viertels, aus, ebenso die Zelle R_{2+3} , mit Ausnahme des proximalen Viertels und eines breiten Hinterrandsaumes. Im Stettiner Museum:

Brasilien. Espiritu-Santo. 1 ♂ 1 ♀ (durch Fruhstorfer).

Süd-Brasilien. Santa Catharina. 4 ♀ gesammelt von Lüderwaldt.

Im Budapester Museum:

Brasilien. Minas Geraës. 1897. 1 ♂ (Fruhstorfer).

Surinam. 1 ♂.

Brasilien. Rio Grande do Sul. 1 ♀.

Diplocentra trypetipennis (Hend. 1913). (Fig. 10.)

Curtonotum trypetipenne Hendel, Deutsch. Ent. Zeitschr. 1913. S. 620. Fig. 2.

♂♀. Kopf mit Rüssel und Palpen schwarzbraun. Untergesicht etwas gelbbraun, Stirn vorn und in der Mitte etwas gelbbraun. Stirn- und Scheitelborsten sehr lang und schwarz. Untergesicht, Backen und Hinterhaupt mit silbernem Toment. Etwas silbernes Toment ist auch auf dem Scheitel, dem Stemmaticum und jederseits einem schmalen Längsstreifen auf der Mitte jeder Stirnhälfte von hinten bis etwa zur Mitte. Auf den Gesichtsleisten unten eine Reihe feiner Facialhaare, die oberste hier als kurze Borste entwickelt. Fühler dunkelbraun, mit etwas weißlichem Reif.

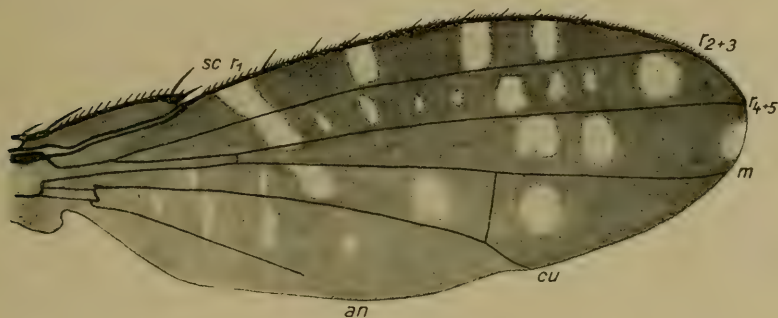


Fig. 10. *Diplocentra trypetipennis* (Hend. 1913). Flügel. Vergr. 20:1.

Thorax grau, Rückenschild mit dichten dunkelbraunen runden Fleckchen, die teilweise zusammenfließen, je eins an der Basis eines der gleichmäßig kurzen Haare. Unterseite, Pleuren und vorderer Rand des Rückenschildes mit weißlichem Reif, der hier und da etwas rötlichen Ton zeigt. Schulterbeulen vorn etwas rötlichgelb. Scutellum dunkelbraun, Unterseite bräunlichgelb, oben ziemlich dicht behaart, die 4 Borsten sehr lang, zwischen den seitlichen und den mittleren noch je eine kurze Borste. Hinterrücken schwarz, an den Seiten mit grauem Toment. Abdomen braunschwarz, an den Seiten des 2., 3., 4. und 5. Tergites mit großen dreieckigen grauen Tomentflecken. Halteren hell ockergelb. Beine braungelb, Enddrittel der Hintersehenkel dunkelbraun. Vorder- und Mittelschenkel stärker gebräunt.

Flügel (Fig. 10) braunschwarz, mit hyalinen Flecken, und zwar: in der Zelle R_1 vier größere Flecke, die in der Lage ziemlich variieren; in der R_{2+3} etwa 9 Flecke, davon zwei bis drei größere; in der Zelle R_{4+5} in der äußeren Hälfte drei größere Flecke, einer davon am Apicalrand; in der Zelle M 5—6 Flecke, einer davon außerhalb der geraden und senkrechten Querader; in der Cubitalzelle vier bis fünf schmale hyaline unscharfe Querstreifen. Die Analis endet plötzlich kurz vor dem Hinterrande. Adern schwarz. Membran matt, am Außen- und Hinterrande streifig in allen Farben irisierend. *cu* am Ende ein wenig nach vorn aufgebogen. Zelle R_1 etwas breiter als die Zelle R_{2+3} .

Körperlänge ♂ $4\frac{3}{4}$ —5 mm. ♀ $4\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{4}$ mm.

Flügelänge ♂ $4\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{4}$ mm. ♀ $4\frac{3}{4}$ —6 mm.

Peru. Urubamba-Fluß. Umahuankila. 13. September 1903, 1 ♂. 17. Sept. 1903, 1 ♂, 1 ♀. 19. Sept. 1903, 1 ♀.

Peru. Pichis, Pto. Bermudes. Dezember 1903, 1 ♂.

- Madre de Dios. 1 ♀. Gesammelt von O. Garlepp.

Diplocentra hendeliana nov. spec.

♀. Diese Art steht der *D. pantherina* (Walk. 1849) nahe (cf. Diagnose von Hendel, 1913, S. 623) und unterscheidet sich von dieser durch folgendes.

Die dunkle Seitenbinde des 4. Abdominaltergites erreicht den Vorderrand. 5. Tergit nur mit schmaler parallelseitiger Mittelstrieme (ohne dunkleren Hinterrandsaum).

Flügel gelblich grau hyalin, braun ist nur ein ovaler Fleck an der Flügelspitze, der das Ende von r_2 einschließt, sowie ein schmaler Saum der Mediocubitalquerader (hintere Querader).

Körperlänge 9 mm.

Flügelänge $7\frac{1}{2}$ mm.

Südamerika. Surinam. 1 ♀. Type im Museum von Budapest.

Gewidmet wurde diese Type Herrn Professor Friedr. Hendel in Wien.

Subfam. Drosophilinae.

Nach einer schriftlichen Mitteilung von Dr. E. Bergroth ist: *Crepidohamma* Enderl. 1915, Wien. Ent. Z. 34. S. 185 = *Sigaloëssa* Loew.

Meronychia Enderl. 1914.

Typus: *M. annulata* (Fall.). Europa.

Meronychia Enderlein, Fauna von Deutschland (Brohmer). 1914. S. 327.

Unterscheidet sich von *Phortica* Schin. dadurch, daß bei ihr das 2. Fühlerglied nagelartig über das 3. hinaus steht.

2. Schildkröten im Gebiete von Rovigno.

Von Thilo Krumbach.

(Beiträge der Zoologischen Station Rovigno zur Fauna des Roten Istriens
und zur Meeresfauna von Rovigno.)

Eingeg. 17. November 1916.

Es gibt drei Arten von Schildkröten um Rovigno: eine Landschildkröte, eine Sumpfschildkröte und eine Meerschildkröte. Ich habe im Laufe der letzten acht Jahre wiederholt Gelegenheit gehabt, diese Tiere in der Gefangenschaft zu pflegen oder im Freien zu beobachten, und möchte daher das Bild, das die mir gegenwärtig zugängliche Literatur von ihnen entwirft, in einigen Zügen ergänzen.

1) Die Landschildkröte *Testudo graeca* L. bewohnt hier in der Istria rossa die bebauten Flächen, besiedelt also ein Gebiet, das im Karst nur einen Bruchteil der vorhandenen Landoberfläche darstellt und überdies inselartig ausgebildet ist. Selbst habe ich sie in der Campagna noch nie angetroffen, und stütze daher meine Kenntnis nur auf die 3 oder 4 Stück, die mir die Bauern jährlich zum Kauf angeboten haben.

Das Tier kann also um Rovigno nicht häufig sein.

Daß es sich draußen auf die Ackerbaugebiete beschränkt, geht aus ihrem Gefangenleben deutlich hervor. Die 6 Stück, die ich seit etwa 5 Jahren im Garten der Station halte, sind immer nur im sonnigsten Teile des Gartens zu finden. Selten durchschreitet einmal eine das lichte, sommergrüne Gebüsch, und niemals dringt eine Schildkröte in das Dickicht des immergrünen Bosco vor. Was sollte sie auch dort? Der Boden des Buschwaldes ist bar jedes Pflanzenwuchses, und das ewige Halbdunkel, das dort herrscht, ist dem Tiere ganz offensichtlich unsympathisch.

Die griechische Landschildkröte ist ein viel ausgesprocheneres Sonnentier als beispielsweise die Mauereidechse. Während man Eidechsen eigentlich das ganze Jahr im Freien finden kann, selbst an Tagen, wo die Bora am kräftigsten bläst — es muß nur ein geschütztes Plätzchen da sein und ein Sonnenstrahl darauf fallen —, so bringt die Landschildkröte nahezu sieben volle Monate des Jahres in tiefem Schläfe unter der Erde zu. Sie erwacht, sobald im ersten Drittel des Frühjahres die Erdtemperaturen sich bis zu 1 m Tiefe ausgeglichen haben, und sie vergräbt sich von neuem, sobald die Sonne die Kraft verliert, die oberste Erdschicht am wärmsten zu erhalten, und es fortan von unten her wohligh warm aufsteigt. So erscheint sie also in der letzten Woche des April und verschwindet wieder in den letzten Tagen des September. Sie ist daher hier in Istrien — nahe der nördlichen Grenze ihres Vorkommens — etwa

an dieselben Temperaturen gebunden wie unsre vollendetsten Sonnentiere, die Singcicaden, und ihr Kommen und Gehen, ihr Wachen und Schlafen stellt sich als eine Funktion der Sommerwärme dar. (Man vergleiche die Temperaturtabelle, die ich in dem laufenden Bande dieser Zeitschrift meinen Mitteilungen über die Singcicaden eingefügt habe.) Doch ist die Schildkröte etwas härter: sie erscheint um ein wenig früher als die ersten Cicaden und bleibt fast um einen Monat länger als diese.

Mitte Mai beginnt die Paarung. (Temperaturen: Maximum 1 m über der Erde 26° C, Minimum über der Erde 9°, Maximum 30 cm in der Erde 19°.) Ihr Benehmen dabei ist oft genug geschildert worden. Ich bemerke nur, daß das Männchen nicht auf dem Weibchen reitet, sondern sich auf seine Hinterfüße erhebt und mit dem Bauchschild gegen den Rücken des Weibchens lehnt. Die Stimme, die es dabei vernehmen läßt, erinnert mich an das Miauen junger Kätzchen und kommt auch ganz einfach durch heftiges Ausstoßen der Luft zustande, also ganz ohne besonderen Apparat. Es ist so ziemlich dasselbe wie das heftige Atmen eines gehetzten Hundes. Die Schildkröte hat dabei auch das Maul offen wie ein »jappender« Hund.

Um Mitte Juni laufen die Weibchen unruhig hin und her und beginnen Gruben zu scharren zur Unterbringung der Eier. (Temperaturen: Max. 1 m über der Erde 14° C, Min. dicht über der Erde 11°, Max. 30 cm in der Erde 24°.) Sie legen sich dabei flach auf den Erdboden und kratzen zunächst mit den Hinterbeinen einen flachen Trichter aus. Dann treiben sie einen kurzen Tunnel nach vorn. Das machen sie so, daß sie abwechselnd mit dem linken und dem rechten Bein die Erde unter der Körpermitte auflockern und nach hinten wegschieben. Eine solche Höhle dürfte höchstens Platz für zwei oder drei der fast kugelig gestalteten Eier haben. Die Eiablage selbst habe ich noch nicht beobachtet. Auch das Ausschlüpfen der Jungen ist mir entgangen. Anfang August waren die ersten da. (Die Erdtemperatur war inzwischen in 30 cm Tiefe von 24° auf 29° angestiegen.)

Wenn Dürigen (S. 36) von der Aufzucht der Sumpfschildkröte aus Eiern sagt: »die im Terrarium abgelegten Eier zur Entwicklung zu bringen, sei bis jetzt weder ihm noch andern Reptilienpflegern gelungen, jedenfalls müsse man die Schildkröten, um sie zur Fortpflanzung bringen zu können, in einem mit Wasser ausgestatteten Garten halten, wie es Marcgraf getan, der dann auch Eier erzielte und Junge aufzuziehen das Glück hatte«, so bestätigen ihm das meine Erfahrungen für die Landschildkröte. Mein Eindruck ist, daß

Schildkröteneier außerordentlich empfindlich gegen Berührung sind. Aus einem Ei, das man einmal mit der Hand aufgenommen hat, schlüpft nie mehr ein Junges aus.

In der Ernährung haben mir die Landschildkröten keine Mühe gemacht. Sie nehmen am liebsten saftige Kräuter, wie Saudisteln, Salat, Karden, Agaven, Opuntien, Kermes, und lesen auch die fleischigen Früchte auf, die sie auf der Erde finden, wie Kirschen, Holunder, Zürgelbaumbeeren, Feigen, Äpfel. Aromatische Kräuter und Gräser sah ich sie nie genießen, was mir ein weiterer Hinweis darauf ist, daß sie die bebauten Flächen und nicht auch die sonnigen Karstheiden bewohnt. Die lederartigen Blätter des Efeus und der Ölweide, sowie das Eichenlaub rühren sie nicht an. Daher litten die Tiere nicht wenig, als ihnen in der Hitze des letzten Sommers die hauptsächlichste Nahrung ausging. Jetzt, wo uns eine dritte und recht reichliche Futterernte herangewachsen ist, sind sie bereits wieder schlafen gegangen.

Ich habe lange Zeit nicht gewußt, wo meine Schildkröten den Winter zubringen, bis es in diesen Tagen geglückt ist, wenigstens eine beim Eingraben zu beobachten. Diese begann am letzten September unter einem Felsblock einen wagerechten Gang bis auf Ellenlänge vorzutreiben und sitzt nun an dessen Ende ganz in sich zusammengezogen da. Ich nehme an, daß sie auch draußen solche Verstecke wählen, sich also an den Rändern der Dolinenäcker in die Karrenklüfte eingraben. Auch unter Mauern und Steinhaufen dürften sie sich verkriechen.

Diese mühsame Arbeit in der harten und kieselhaltigen Erde (Terra rossa), sowie das Einstolpern der schwerfälligen Tiere über rissigen Kalkfels, mag es wohl auch erklären, daß unter allen Schildkröten, die ich sah, nicht eine einzige mit gesunder Panzerhaut war. Fast immer ist die Mitte der Schilder abgerieben, und es zeigen sich auch sonst graue, rissig-splitterige Stellen. Eins der Weibchen weist Verletzungen auf, die zweifellos schwererer Art sind. Es sind kurze Gänge in den Rand des Rückenschildes gefressen und an andern Stellen Flecke ausgenagt, die die Knochen bloßgelegt haben. Das erinnert an eine Sumpfschildkröte, die Rathke aus der Krim beschrieben hat (Dürigen S. 15), bei der fast die ganze hornige Bedeckung der Rückenschale fehlte, so daß die Knochensubstanz völlig nackt zutage lag.

Unter meinen Pfleglingen befand sich 2 Jahre hindurch ein Stück, das vordem an die 20 Jahre in der Wohnung einer Witwe gelebt hatte. Dieses Tier maß in der Rückenwölbung 24 cm und war das größte, das ich hier je gesehen habe. Sie war so an den Umgang

mit Menschen gewöhnt, daß sie auch im Garten fortgesetzt um Nahrung bettelte und namentlich mit Frauen gern auf und ab spazierte.

Als im August dieses Jahres die Witterung so merkwürdig umschlug, daß die Frühjahrsvegetation von neuem zu erscheinen begann, da regte sich bei einem jungen Männchen auch abermals die Paarungslust (Temperaturen: Max. 1 m über der Erde 33° C, Min. über der Erde 18°). Aber die Weibchen entwichen entweder heftig nach der Seite oder drückten sich mit dem Bauchschild an den Boden an.

2) Die Sumpfschildkröte, *Emys orbicularis* (L.) (*E. europaea* auct.), ist mir aus den großen Laghi um Rovigno bekannt geworden, aus den Süßwassertümpeln, die auch im heißesten Sommer nie ganz austrocknen: aus dem Lago di ran hinter der Eisenbahnstation, aus dem Lago Lama di Pelisi rechts und links der Straße nach Valle, und aus den Süßwassergräben, die den Palù, den großen Brackwassertümpel hinter der Spitze Gustigna (südlich Rovigno) umsäumten¹. In den kleineren Laghi (Lokven), den Wasserlöchern der Karstbauern, lebt sie nicht. Auch sie ist also über das Gebiet inselartig verstreut. Sie tritt viel zeitiger im Jahre auf als die *Testudo graeca* und dauert auch wesentlich länger aus als diese. Man hat sie mir bereits im März gebracht, und anderseits ist sie mir noch Mitte Oktober im Freien begegnet. Aber es ist sehr wohl möglich, daß sie ihren Winterschlaf auf noch weniger Zeit einschränkt. Hier in Meereshöhe und volle 1000 km von der nördlichen Linie ihres Vorkommens entfernt, könnte das Tier leicht mit einer zweimonatigen Schlafzeit auskommen. In der Zoologischen Station Rovigno lebte einmal ein Exemplar, das über Jahr und Tag in dem damals ganz trockenen Garten zugebracht hatte und immer nur nach Regengüssen erschien, bis wir ihm die Freiheit wiedergaben. Wovon es gelebt hat, ist rätselhaft geblieben.

Nach den vielen Wegspuren zu urteilen, die die Schildkröten in den dichten Potamogeton-Rasen ihrer Wohngewässer hinterlassen, kann *Emys* hier nicht selten sein. Doch bemerkt man das sehr vorsichtige und ganz unmerklich untertauchende Tier immer erst nach langem Suchen.

¹ Das Imperfektum steht, weil der Palù inzwischen der irrigen Vorstellung zum Opfer gefallen ist, als sei er eine Brutstätte der Malaria gewesen. Ingenieure, die mit der Natur des Landes nicht vertraut waren, haben nur allzu eifrig nach Süden einen Durchstich hergestellt, und so ist der Brackwassersumpf von ehemals heute eine seichte Meeresbucht. Die Malaria wird trotzdem dort weiter herrschen, weil sie natürlich nicht aus dem brackigen Wasser kam, sondern den Gräben und den unzähligen kleinen Wassernestern entstieg, die nur der Eingeweihte kennt.

Ein in rovigneser Schildkröten auftretender Blutparasit, *Haemogregarina stepanovi*, ist mehrfach Gegenstand eingehender Bearbeitung gewesen. Auf die kürzeren Mitteilungen Siegels im Archiv für Protistenkunde (II. 1903) folgten die sehr gründlichen Arbeiten Eduard Reichenows in der Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin (1910) und im Archiv für Protistenkunde (XX. 1910).

Die Eier unterscheiden sich durch ausgeprägt ovalen Längsschnitt von denen der *Testudo*. Eines, das ich zur Hand habe, mißt 32,1 mm und 20,7 mm, ein andres 32,8 mm und 20,5 mm.

Bei zwei jungen Tieren unsrer Sammlung liegt die größte Breite der Rückenschale bei den von Dürigen (S. 8) mit Nr. 19 bezeichneten Seitenrandschildern. Die Maße des einen sind 52 mm Länge von dem Nackenschild zu den Schwanzschildern und 48 mm Breite; das andre mißt 75,4 mm und 60,2 mm.

Die Rückenschalen der im Palù erbeuteten *Emys* waren hinten immer reichlich mit Algen besetzt, was gelegentlich zu Zerstörung der Hornhaut geführt hat. Da ich bei Dürigen nichts von den Feinden der Sumpfschildkröte lese, so bemerke ich hier noch, daß gewisse Nager die Schildkröten überwältigen. Wir fanden am Palù öfter Schalen, deren Bauchschilder durch Nagezähne aufgebrochen und gänzlich zerstört waren. Ob Muriden oder Arvicolen die Täter gewesen sind, ließ sich an den Zahnspuren nicht genau erkennen, aber in der Wanderratte oder in der Wasserratte haben wir sicher den Feind zu erblicken. Ich habe zwei solcher Schalen dem Zoologischen Museum Berlin zur Aufbewahrung übergeben. Beide Stücke sind auf dieselbe Weise angenagt, das eine vom linken Hinterbein, das andre vom linken Vorderbein aus, und in beiden Fällen haben sich die Zähne bis an den Rand der andern Seite durchgearbeitet.

3) Der Seeschildkröte *Thalassochelys atra* (L.) bin ich auf dem Meere selbst noch nie begegnet. Ich kenne sie nur aus den gefangenen Stücken, die mir die Fischer gebracht haben, sowie aus angeschwemmten Leichenresten. Nach diesen Erfahrungen müßte die Seeschildkröte in der nördlichen Adria sehr selten sein. Das ist jedoch keineswegs der Fall. Denn Marineflieger haben sie sehr oft beobachtet.

Wir haben es hier mit einem sehr geschickten und sehr vorsichtigen Schwimmer zu tun, dem die bisherigen Fang- und Beobachtungsmethoden nicht recht beikommen können. Ich sehe die Zeit kommen, wo der Fischer wie der wissenschaftliche Beobachter der Meereswelt sich auch des Flugzeugs zur Erforschung seines Jagdgebietes bedient. Über die Ausdehnungen und die Schnelligkeit der Fischschwärme der Hochsee, über die Bewegungen der Delphine,

ihre Zugrichtungen, ihre Jagden, über das Benehmen der Meerschilddrüsen, über die Wasserschlangen kann man nur dann Gründlicheres ermitteln, wenn man den Beobachtungsort senkrecht über dem Meere wählt. Die Möwen, Sturmtaucher, Albatrosse der Hochsee müßten elend verhungern, wenn sie von der Meeresfläche nicht mehr beherrschten, als der Mensch von Bord eines Schiffes aus übersehen kann.

Und noch zu einer andern technischen Frage führt die Erwähnung der *Thalassochelis*. Es ist gelungen, das Tier in Gefangenschaft zu halten und dort auch zur Annahme von Futter zu bewegen. Aber man sollte das bei so zählebigen Tieren jahrzehntelang und nicht nur Monate hindurch können. Solange jedoch die Zoologischen Stationen ihre Aquarien in Zimmer und Keller stellen, so daß die Behälter nur gedämpftes Licht (und dieses auch nur von den Seiten) erhalten, solange sie also Höhlen und Klüfte des Steilufers den Tieren als Wohnstätten bieten, solange müssen ihnen die Sonnentiere des Meeres immer wieder zugrunde gehen. Meine Erfolge in der Haltung der Uferfauna (mit der Uferfauna beschränkt ich zuerst die neuen Wege) begannen erst, als ich die Aquarien im Freien baute (ihnen wechselnde Tiefe gab) und Regen, Luft und Sonne auf sie fallen ließ. Für die Oberflächentiere der Hochsee muß überdies der Typ des Freilandaquariums so gestaltet werden, daß er eine Bahn ohne Ende darstellt, d. h. er muß in der Art der Zirkusmanege angelegt werden. Stürmische Schwimmer, wie Sardinen, Makrelen, Delphine, *Loligo*, müssen in einer Richtung fortschwimmen können: sie müssen der Gefahr entrückt werden, an Wänden zu zerschellen.

Thalassochelys nimmt Fische und Krebse an. Sie schleicht sich vorsichtig heran und faßt mit einem kurzen Stoß des Kopfes zu.

Rovigno, 6. Oktober 1916.

Literatur.

- Cori, Carl J., Der Naturfreund am Strande der Adria und des Mittelmeergebietes. Leipzig, Dr. Werner Klinkhardt, 1910. (S. 136 *Thalassochelys corticata*.)
- Dürigen, Bruno, Deutschlands Amphibien und Reptilien. Magdeburg, Creutzsche Verlagsbuchhandlung, 1897. (S. 12—37 *Emys europaea* (Schneider); S. 38 u. 39 *Testudo graeca* L.)
- Landois, F., Tierstimmen. Freiburg i. Br., Herdersche Verlagshandlung, 1874. (22. Kapitel: Lautäußerungen der Schildkröten. S. 225 *Testudo graeca*, Gefangenleben, Paarung; S. 226 *Emys europaea*, Pfeifen.)
- Matschie, Paul, Kriechtiere und Vögel. Im 2. Bande des Werkes »Das Tierreich« von Heck, Matschie, v. Mertens u. a. Th. Knaur Nachf., Berlin (früher bei Neumann in Neudamm). Jahr?
- Schmiedeknecht, Otto, Die Wirbeltiere Europas. Analytisch bearbeitet. Jena, Gustav Fischer, 1906. (Die oben befolgte Nomenklatur ist diesem Werke entnommen.)

3. Über die Herkunft der Teleostier. •

Eine vorläufige Besprechung.

Von Dr. P. A. Dietz.

(Mit 1 Figur.)

Eingeg. 26. November 1916.

Wenn man an einen Fachzoologen die Frage richtete, ob die heutigen Teleostier alle aus dem Meere stammten, so würde man wahrscheinlich in der Mehrzahl der Fälle eine bejahende Antwort erhalten, und zwar aus verschiedenen Gründen. Seit dem ersten Aufkommen der Descendenztheorie war schon die Ansicht vorherrschend, daß man im Meere die Bildungsstätte aller derjenigen Tierstämme zu suchen habe, welche nicht, wie z. B. die Insekten, Vögel und Säugetiere, ausgesprochene Landtiere sind. Man stellte sich das Süßwasser vor als bevölkert nur von Abkömmlingen, entweder des Meeres oder des festen Landes. Speziell der Allgemeinbegriff »Fisch«, im weitesten Sinn genommen, ist so ziemlich gleichbedeutend mit Meeresbewohner.

Im großen und ganzen mag diese Ansicht seine Richtigkeit haben. Wenn wir uns auf die Wassertiere beschränken, so haben ohne Zweifel die niederen Tierstämme im Meere das erste Tageslicht erblickt, und auch der Stamm Chordata war in seinen ersten, sozusagen schüchternen Anfängen wohl auf diesen ungeheuren Mutter-schoß alles Lebendigen angewiesen. Und ein Gleiches gilt wohl auch für die Cephalochordata, die Craniota, ja auch für die Abteilung der Fische in seinem ganzen Umfange.

Wenn wir die Fischbevölkerung der heutigen Meere und Süßwasser in Gedanken übersehen und nach ihrer systematischen Verwandtschaft in großen Zügen anordnen, kommen wir zu sehr merkwürdigen Resultaten. Es fällt sogleich auf, daß von den zwei Hauptabteilungen des Fischstammes (die Dipnoi, bis jetzt so ziemlich ein systematisches und phylogenetisches Rätsel, lasse ich absichtlich beiseite) die eine, und zweifellos die den Urformen am nächsten stehende, die Elasmobranchii, in ihrer Gesamtheit als Meeresbewohner anzusprechen sind, während die Teleostomi in dieser Hinsicht sich sehr verschiedenartig verhalten, und manche Süßwasserformen umfassen.

Daß die Elasmobranchii, wenigstens die jetzt lebenden Gruppen, autochthone Meerestiere sind, ist wohl kaum anzuzweifeln. Die äußerst geringe Zahl der süßwasserbewohnenden Haie, sowie deren Beschränkung auf einzelne, geographisch scharf umschriebene Gegen-

den, läßt sie als gelegentliche Auswanderer in einem ihnen sonst fremden Gebiete erscheinen.

In einem ganz verschiedenen Lichte erscheinen die Beziehungen zu den süßen Gewässern bei den Teleostomi. Dieselben sind bei manchen Gruppen wesentlich, nicht nur zufällig. Allerdings übertrifft die Zahl der Meeresbewohner diejenige der Süßwasserformen um ein Beträchtliches, und dies trifft nicht nur zu für die Individuen, sondern auch für die Arten und sogar die Gattungen. Das ist aber nichts Wunderbares, wenn wir nur die gesamte Oberfläche aller süßen Gewässer der Welt mit derjenigen des Meeres vergleichen; wenn wir in Betracht ziehen, wie erstere der letzteren gegenüber sozusagen verschwindet, ziehen wir den zuerst vielleicht ein wenig überraschenden Schluß, daß verhältnismäßig eigentlich das Süßwasser eine viel reichere und namentlich formenreichere Fischfauna besitzt als die Meere.

Die Lebensverhältnisse der Organismen im Süßwasser haben ja überhaupt etwas Beengtes, es fehlt sozusagen an Raum zu einer gehörigen Entwicklung. Öfters ist dies in buchstäblichem Sinne der Fall in kleineren Teichen, Sümpfen, Bächen usw., immer jedoch im weiteren, jedoch kaum bildlich zu nennenden Sinne genommen. Im beschränkten Raum eines Teiches übt ein einziger Hecht eine tyrannische Herrschaft aus und tilgt die friedlichere Fischbevölkerung förmlich aus. In größeren Flüssen, in Seen steht es etwas besser damit, aber niemals sind die Umstände geradezu günstig zu nennen für die Entwicklung einer großen, reichgegliederten Fauna, namentlich größerer Tiere.

Daher trägt die immigrierte fluviatile Coelenteraten-, Arthropoden-, Molluskenfauna ein sehr ärmliches Gepräge, weder viele noch auch größere Arten konnten sich entwickeln. (Von den Protozoen rede ich nicht, ihnen ist ein ordentlicher Gebirgssee, ein Fluß oder gar ein größerer Teich kaum kleiner als das Weltmeer.)

Eigentlich gibt es nur eine einzige-Ausnahme, und das sind die Fische des Süßwassers, namentlich wenn wir ihre Bedeutung nicht nach der Zahl der Arten und Gattungen, sondern nach den in Betracht kommenden Familien und größeren Abteilungen abschätzen. Es handelt sich außerdem um Tiere, welche in ihrer Körpergröße den meisten Meeresfischen (mit Ausnahme der Elasmobranchier, welche selbstverständlich bei dieser Vergleichung ausgeschlossen sind) nicht nachstehen, ja öfters sind die Teleostomi des Süßwassers sehr groß. Mit andern Worten: Die Fischfauna des Süßwassers macht weder in ihrer systematischen Zusammenstellung, noch in der Ausbildung ihrer Arten den einigermäßen ärmlichen und ver-

kümmerten Eindruck, wie solches bei den andern Tierstämmen der Fall, welche beide Media bewohnen.

Der geneigte Leser wird schon bemerkt haben, worauf diese Betrachtungen hinaus wollen. Der Autor befürwortet die Annahme, daß die Teleostier aus dem Süßwasser stammen und erst sekundär in das Meer übergegangen sind, wo sie allerdings, in der großen Abteilung der Acanthopterygii, zu einer ungeheuren Formentwicklung gekommen sind. Indem es mein Bestreben ist, diese zuerst vielleicht ziemlich grundlos erscheinende Ansicht annehmlicher zu machen, erkläre ich zu gleicher Zeit, daß ich mir sehr wohl bewußt bin, daß die im nachfolgenden anzuführenden Gründe in mancher Hinsicht als unzulänglich zu bezeichnen sind. Man habe jedoch die Güte, sich die eventuelle Möglichkeit etwas näher anzusehen und aus einer etwaigen Unzulänglichkeit der Gründe nicht ohne weiteres auf die Fehlerhaftigkeit der Ansicht zu schließen. Eine wissenschaftliche Durcharbeitung dieser Hypothese verlangte nicht nur die Mitwirkung eines Paläontologen, welcher ein tiefgehendes Studium dem schwierigen Problem des fluviatilen oder marinen Ursprungs der geologischen Ablagerungen gewidmet hätte, sondern auch eines Tiergeographen. Ich übergebe also diesen Artikel, welchen ich bitte, nur als eine vorläufige Besprechung anzusehen, der Öffentlichkeit, mehr in der Hoffnung, daß er eine Anregung zu tiefergehenden Studien abgeben werde, als daß er an sich eine überzeugende Wirkung haben wird.

Eine hinzukommende Schwierigkeit ist noch, daß das System der Teleostier immer noch nichts weniger als vollkommen ist. Seitdem die neueren englischen Systematiker an Stelle der früher angenommenen, in den Hauptzügen von Günther aufgestellten übersichtlichen Einteilung eine viel mehr ins Einzelne hinabsteigende Gruppierung vorgeschlagen haben, haben sich die Schwierigkeiten kaum verringert. Meine persönliche Überzeugung ist, daß das wahre System der Teleostei noch zu schaffen ist, und daß wir dann in mancher Hinsicht zu einer einfacheren Einteilung zurückkehren werden. Namentlich die bis auf die letzte Zeit so sehr vernachlässigte Muskulatur, sowie die Ossa pharyngealia superiora werden die geeigneten Merkmale liefern zu einer natürlichen Gruppenbildung. In betreff der ersteren ist solches auch die Ansicht Holmquists, welcher sich neben mir mit ausgedehnten Untersuchungen über die Muskulatur der Knochenfische beschäftigt hat.

Schon bei einem einzigen Muskel, dem Adductor mandibulae, haben meine Untersuchungen eine ungeahnte Formenfülle aufgedeckt (vgl. die Mitteilungen aus der Zoolog. Station zu Neapel, 1914

und 1917). Mit einer nur geringen Übertreibung könnte man sagen, daß sich nur nach diesem Muskel bestimmen ließe, zu welcher Gattung ein Teleostier gehöre; in vielen Fällen ist dies buchstäblich wahr. Andre Muskeln bzw. Muskelgruppen eignen sich wiederum zur Abgrenzung größerer Gruppen, so namentlich die Muskulatur der oberen Enden der Kiemenbogen, und das Vorkommen oder Fehlen des Pharyngo-hyoideus an den ventralen Enden derselben. Ein Gleiches gilt auch für die *Ossa pharyngealia superiora*.

So lange aber die für das System der Teleostier nötige Reform, die dasselbe erst zu einer wahrhaft naturgetreuen Abbildung der verwandtschaftlichen Verhältnisse machen wird, noch nicht zustande gekommen ist, wird es schwierig sein, den Wert der einzelnen Abteilungen in betreff der phylogenetischen Fragen, welche sich mit dem in Anspruch genommenen Problem aufs engste berühren, richtig abzuschätzen.

Schon bei einem flüchtigen Überblick über die systematische Gliederung des Teleostomenstammes fällt auf, daß an ihrer Wurzel die drei Abteilungen der Crossopterygii, Chondrostei und Holostei stehen, welche früher als »Ganoiden« zusammengefaßt wurden, und daß die jetzt lebenden Vertreter dieser Ordnungen sämtlich Süßwassertiere sind. Trotz ihrer weitgehenden sekundären Spezialisierung sind dieselben dennoch als die primitivsten Formen anzusprechen. Es sind große, kräftige Tiere, welche nicht eben den Eindruck machen, nur verkümmerte Abkömmlinge einer Fauna zu sein, welche im Grunde irgendwo anders zu Hause ist, und sich nur mit genauer Not gerettet hätten durch ein glückliches Entschlüpfen in verborgene Schlupfwinkel. Zwar stellen sie offenbar eine Relictenfauna vor, dies bezeugt nicht nur ihre weite Verbreitung über fast alle Festländer der Erde (die Inseln sind charakteristischerweise nicht vertreten!), sondern auch ihre weit auseinander gehenden Organisationstypen, welche die meisten Gattungen zu den Repräsentanten ebenso vieler großer Gruppen machen. Sie sind also wohl Relicte einer großen, aber autochthonen Süßwasserfauna. Auch ihre Lebensgewohnheiten sind diejenigen echter Süßwasserfische; und wenn die Störe auch das offene Meer keineswegs scheuen, so steigen sie doch immer wieder in die Flüsse hinauf behufs ihrer Fortpflanzung, dieses wichtigsten Geschäfts des tierischen Lebens, welches die konservativsten Instinkte wieder zum Vorschein ruft.

Ebenso stützen die paläontologischen Daten diese Ansicht, sind doch die meisten Ganoidenreste in Ablagerungen eingebettet, welche ihre fluviatile Herkunft deutlich zur Schau tragen. Selbstverständ-

lich ist gar nicht ausgeschlossen, daß in den Zeiten, als die Ganoïden in erstaunlicher Formenmenge die Erde bevölkerten, wohl manche derselben sich ins offene Meer hineingewagt hat, und, den »Kampf ums Dasein« mit den damals die Meere ausschließlich beherrschenden Elasmobranchiern erfolgreich bestehend, eine große und vielartig sich gestaltende Nachkommenschaft ins Leben rief.

Lebten also die an der Wurzel ihres Stammes stehenden Teleostomi dort, wo jetzt noch ihre letzten Nachkommen gefunden werden: in den Flüssen, Seen und Sümpfen des Festlandes, so glaube ich dies nicht weniger für die Teleostier wahrscheinlich machen zu können, ungeachtet in der Jetztzeit von ihren zahllosen Arten und Individuen das Weltmeer geradezu wimmelt. Die mehr allgemein gehaltenen Gründe zu dieser Annahme habe ich etwas weiter oben kurz auseinander gesetzt, wir wollen uns jetzt die Verteilung der verschiedenen Ordnungen auf das Meer und das Süßwasser näher ansehen.

Zuvörderst rufe ich das oben Gesagte über die Unzulänglichkeit der heutigen Teleostiersysteme in die Erinnerung zurück: manches wird sich wohl klären, wenn einmal das natürliche System der Teleostier aufgestellt worden ist. Bei unsrer Betrachtung sind von vornherein auszuschließen alle diejenigen Formen, allerdings nur in verhältnismäßig geringer Zahl, welche offenbar sekundär in das Süßwasser eingewandert oder im Begriff sind dasselbe zu tun, wie *Gadus lota*, mehrere *Gobius*-Arten, *Pleuronectes flexus* usw. Sie stehen vereinzelt inmitten ihrer Verwandten und ändern nichts an der Tatsache, daß die Familien der Gadidae, Gobiidae, Pleuronectidae als Ganzes echte Meerbewohner sind.

Was die Brackwasserfische betrifft, so sind dieselben auf zweierlei Art aufzufassen; entweder sind es Süßwasserfische, welche im Begriff stehen ins Meer zu wandern, oder umgekehrt echte Seefische, welche bestrebt sind, sich dem Süßwasser anzupassen. Die »Küstenfische« jedoch sind wohl meistens echte Meertiere.

Aus der großen Menge der Teleostierfamilien lassen sich zwei Gruppen herausheben, welche im allgemeinen als niedere bzw. höhere Knochenfische zu bezeichnen sind. Die ersteren sind ungefähr mit den *Physostomen* Günthers identisch. Boulenger hat die *Physostomen* in eine große Zahl seiner sogenannten Unterordnungen (suborders) gespalten, ob mit Recht oder Unrecht, tut jetzt nichts zur Sache. Bedeutungsvoll aber ist, daß auch er seine sechs ersten Unterordnungen, welche sich in großen Zügen mit den »*Physostomen*« decken, als die am meisten primitiven Knochenfische betrachtet. Und andererseits werden die Güntherschen *Acanthopte-*

rygier, welche den Kern der höheren Teleostier ausmachen, auch von Boulenger (Acanthopterygii + Opisthomi + Pediculati) an die Spitze seines Stammbaumes gestellt. Sie sind die höchstdifferenzierten Teleostier.

Daß auch die Anacanthini dieser Gruppe angehören, ja sogar als Gadiformes unter die Acanthopterygier aufgenommen zu werden verdienen, habe ich in einer früheren Abhandlung dargetan¹. Der Versuch, dieselben als eine dem Teleostierstamm nahe an seiner Wurzel entsprungenen Gruppe aufzufassen, muß als durchaus verfehlt bezeichnet werden. Ebenso schließen sich die Plectognathi aufs engste den Acanthopterygiern an, wie Darestes und Boulenger nachgewiesen haben.

Sehr auffallend ist nun die Tatsache, daß diese zwei Hauptgruppen, die Physostomen einerseits, die Acanthopterygier und die ihnen sich anschließenden kleineren Abteilungen anderseits, sich im großen und ganzen als Süßwasser- bzw. Seefische bezeichnen lassen. Es sind allerdings zahlreiche Ausnahmen von dieser Regel nachzuweisen, welche jedoch dessen allgemeine Gültigkeit nicht zu vernichten vermögen, besonders wenn man sie etwas genauer studiert.

Die Physostomen, welche wir, wenn mit ihren etwas unsicheren Grenzen gerechnet wird, im großen und ganzen den fünf ersten Unterordnungen Boulengers gleichstellen können (Malacopterygii + Ostariophysi + Symbranchii + Apodes + Haplomi), umfassen 40 Fischfamilien. Davon sind mehr als die Hälfte, nämlich 23, als echte Süßwasserfische zu bezeichnen, und darunter fällt die Mehrzahl der großen und wichtigen Gruppen. Von den 15 Familien der Seefische sind nicht weniger als 7 Tiefseefische mit merkwürdigem und abweichendem Körperbau: ihr Wohnort sowie ihre Organisation bezeugen, daß sie bei Fragen nach der ursprünglichen Wohnstätte der Urteleostier kaum in Betracht zu ziehen sind. Zwei Familien, die der Scopelidae und Anguillidae, bestehen aus einer Mischung von Hoch- und Tiefseefischen (erstere vielleicht an die Meeresfläche wieder emporgestiegene Tiefseefische?). Es bleiben also im ganzen nur fünf Familien »normaler« Seefische übrig (Elopidae, Albulidae, Chirocentridae (1), Gonorhynchidae (1) und Muraenidae). Zwei derselben umfassen nur eine einzige Art, wie oben angegeben; zwei andre sind auch in der Jetztzeit nicht eben reichlich vertreten; die fünfte Familie gehört zu den Apodes, über deren Beziehungen zu den Physostomen weiter unten die Rede sein wird. Die vier erst-

¹ Dieselbe ist bis jetzt noch nicht erschienen, wird aber hoffentlich noch in diesem Jahre in den »Mitteilungen« zum Druck befördert werden.

genannten gehören der überhaupt einen gemischten Charakter zeigenden Unterordnung der Malacopterygii an, wie die beiden noch zu besprechenden Familien der Clupeidae und Salmonidae. Muß man dieselben als ursprünglich dem süßen Wasser oder dem Meere angehörig betrachten? Die Lebensgewohnheiten der Übergangsformen, welche geradezu auch die ökonomisch wichtigsten Arten sind, können eine Antwort erteilen. Und diese sprechen meines Erachtens viel eher für einen, wenn auch vielleicht schon uralten, Übergang aus dem Süßwasser ins Meer, als umgekehrt. Neben echten Süßwasserarten, und manchmal, wie bei den Salmonen, kaum spezifisch von ihnen zu trennen, kennen wir die sogenannten anadromen Salmonidae und Clupeidae, welche ihre fluvatile Herkunft nie verleugnen, und öfters weite Strecken zurücklegen, um ihrer eigentlichen Heimat ihre junge Brut anzuvertrauen.

In höherem Grade dem Meere angepaßt sind diejenigen Arten, welche zwar nicht in die Flüsse hinaufschwimmen, aber zur Laichzeit, sich in ungeheuren Scharen sammelnd, aus der Hochsee sich den Küsten nähern, manchmal sogar in die flachen Buchten oder weiten Ästuarien eintreten, oder sich in engen Fjorden zusammendrängen. Die Vorbilder sind, dank ihrer ökonomischen Wichtigkeit, so allgemein bekannt, daß es kaum nötig ist, die Namen *Salmo fario*, *Osmerus eperlanus*, *Clupea alosa*, *Cl. sprattus*, *Cl. harengus* und *Engraulis encrasicolus* in Erinnerung zu bringen.

Was die Apodes betrifft, die einzige rein marine Abteilung, welche außerdem noch, die Muraenidae und einen Teil der Anguillidae ausgenommen, lauter Tiefseefische einschließt, ist die Frage berechtigt, ob dieselben überhaupt als richtige Physostomen anzusehen sind. Ihr in fast allen Punkten abweichender Körperbau, auch wo es sonst sehr konstante Merkmale betrifft (über die in dieser Beziehung sehr hoch anzuschlagende Muskulatur siehe meine Arbeiten und diejenigen Holmquists), weist ihnen eine gesonderte Stellung zu. Der langandauernde Aufenthalt in den abysalen Tiefen des Weltmeeres wirkt, wie die andern Tiefseefische lehren, mehr formbildend ein auf die äußere Körpergestalt als auf die innere Organisation, kann also nicht die Ursache ihrer abweichenden Körperbildung sein. Ist das Süßwasserleben des gemeinen Aales auch noch als eine aus der Urzeit herüberreichende Erinnerung an einen früheren Aufenthalt daselbst aufzufassen? Gerade das scheinbar Zwecklose dieser ungeheuren Wanderungen, bei welchen der sonst allgewaltige Fortpflanzungstrieb fehlt, in Zusammenhang mit dem langjährigen Aufenthalt in den süßen Gewässern, macht solches nicht unannehmlich. Aber der Fall ist schwierig; auch in dieser Hinsicht ist dieses

so allbekannte und fast alltäglich zu nennende Tier ein rätselhaftes Geschöpf. Vielleicht liegt hier wirklich ein Ausnahmefall vor, daß ein sonst schon dem Tiefseeleben völlig angepaßter Fisch, allein unter allen seinen Verwandten, noch den mysteriösen Drang beibehalten hätte, sein Leben in der schon in unvordenklichen Zeiten verlassenen Urheimat bis zur Reife zu verbringen. Nach Ausschluß der Apodes aber wird das Übergewicht der fluviatilen Familien unter den Physostomen noch bedeutender: den 23 im Süßwasser lebenden Familien stehen nur 10 meerbewohnende gegenüber, wovon nur 4 kleinere keine Tiefseefische sind.

Weit ausschließlicher als die Physostomen dem Süßwasser, gehören die Acanthopterygier im weitesten Sinne (und ich möchte diese Gruppe so weit ausdehnen, bis sie so ziemlich alle Physoclisten umfaßt) dem Meere an. Unter den 94 Familien, welche Boulenger seinen Acanthopterygii, Opisthomi, Pediculati, Plectognathi und Aracanthini zuzählt, sind nur 7, welche ausschließlich Süßwassertiere umfassen; alle andern sind Seetiere, nur hier und da hat eine gelegentliche Auswanderung in das süße Wasser stattgefunden (wie bei einigen Gobiidae, Blenniidae, Pleuronectidae usw.).

Sondern wir die sehr kleine, gänzlich abweichende Gruppe der Opisthomi aus, welche unter den Acanthopterygiern ebenso gesondert dasteht wie die Apodes unter den Physostomen, dann ist aber das merkwürdig, daß alle diese sechs typischen Süßwasserfamilien zu den Perciformes gehören, welche die primitivsten Acanthopterygier sind. Also nahe dem Ursprung dieser großen Ordnung auch wieder Süßwasserbewohner!

Was zuletzt die Boulengerschen Abteilungen der Persesoces und Heteromi angeht, so sind diese nach seiner eignen Aussprache nur ziemlich willkürliche Zusammentragungen mehrerer Familien, welche sich bei einer mehr die innere Organisation berücksichtigenden Untersuchung wohl der einen oder andern großen Gruppe anschließen würden. Von den Scombresocidae und Sphyaenidae, im ganzen marine Familien, sind wenigstens die letzteren nach meiner Untersuchung der Muskulatur unbedingt den Acanthopterygiern anzuschließen.

In seiner 7. Unterordnung der Cateostomi, die einzige, welche noch zur Besprechung übrig bleibt, vereinigt Boulenger die Lophobranchier Günthers mit den von letzterem den Acanthopterygiern zugerechneten Gasterosteidae, und viele Gründe sprechen für die Berechtigung seiner Ansicht. Auch hier ist aber auffällig, daß die am wenigsten abweichend gebildeten Gasterosteidae im Süßwasser leben, während die in eigentümlicher Richtung spezialisierten andern

Familien das Brackwasser oder das Meer, namentlich an seinen Küsten, bewohnen.

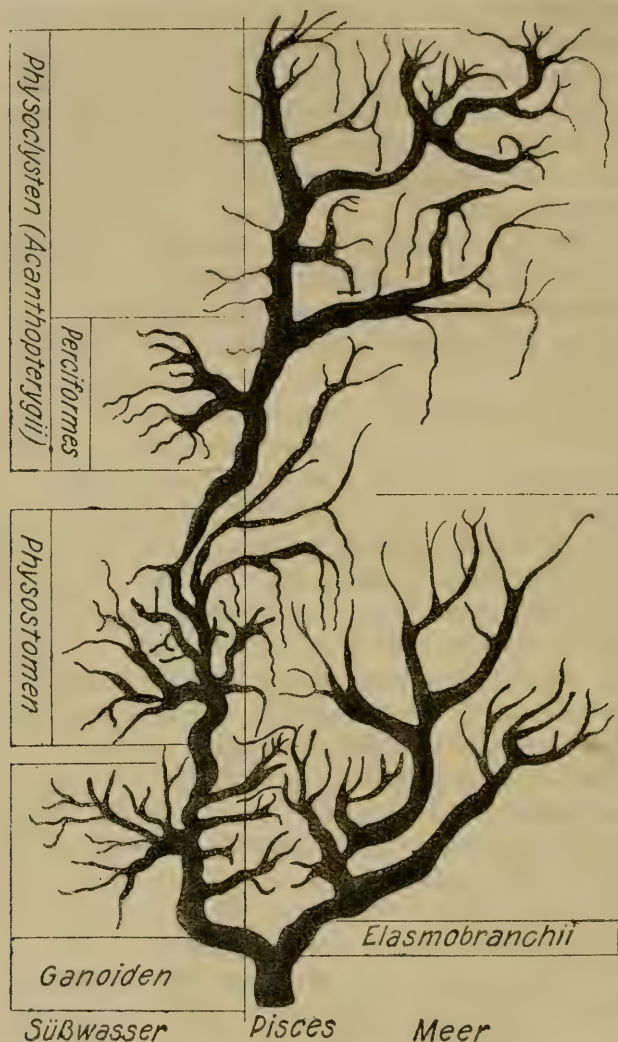
Beim Übersehen des Systems der Teleostomi, das trotz seiner vielen Unzulänglichkeiten im einzelnen dennoch den allgemeinen Verwandtschaften ziemlich richtig Ausdruck geben mag, tritt also hervor: daß nahe dem Ursprung nicht nur des Teleostomenstammes überhaupt (Ganoiden), sondern auch des Teleostierstammes (Physostomen) sowie der Acanthopterygii (Perciformes) und wahrscheinlich der noch in unsicherer Stellung verharrenden Cateostomi (Gasterostei) Süßwasserfische stehen.

Ich glaube der Bedeutung dieser Tatsachen am besten gerecht zu werden, indem ich die Hypothese aufstelle, daß die Teleostomi aus elasmobranchierähnlichen Formen hervorgegangen sind, welche aus dem Meere in die Gewässer des festen Landes übergingen. Vermutlich geschah dies zu einer Zeit, wo der Gegensatz noch nicht so scharf war wie heute, und die letzteren mehr den Charakter ausgedehnter Moräste und sich aneinanderreihender flacher Tümpel mit mehr oder weniger brackischem Wasser gefüllt, besaßen.

Vielleicht war sogar dieser Übergang der direkte Anstoß zum Einschlagen einer ganz neuen Richtung, und es mag wohl eine gruppenweise Artbildung in ganz großartigem Maßstabe stattgefunden haben. So entstanden die vielgegliederten Stämme, welche man früher als Ganoiden zusammenfaßte; dieselben schickten ab und zu einige Zweige ins Meer zurück, ohne daselbst zu einer allzu reichlichen Entfaltung kommen zu können. In den sich allmählich weiter differenzierenden Gewässern des trockenen Landes entstanden zu gleicher Zeit die Teleostier, welche den Mutterstamm der »Ganoiden« allmählich verdrängten. Auch dieses neue Volk der Knochenfische versuchte zu wiederholten Malen das Meer zurückzuerobern, was ihnen teilweise auch gelang, wie die wenigen das Meer bewohnenden Familien der Malacopterygii bezeugen. Entweder eine vollständige oder nur eine unvollständige Unabhängigkeit von den heimischen Gewässern des Festlandes wurde erreicht. Die Mehrheit dieser Auswanderer war jedoch gezwungen, um standhalten zu können, sich in die abyssalen Tiefen des Weltmeeres zurückzuziehen, woselbst sie noch Gelegenheit zu einer reichlichsten Entfaltung der bizarrsten Formen vorfanden.

Der »große Wurf« gelang jedoch nicht eher, als bis, immer noch in der Abgeschiedenheit der süßen Gewässer, die Teleostier sich zu höheren Acanthopterygoiden oder speziell percidenähnlichen Formen emporgearbeitet hatten. Erst damals glückte es, das hohe Meer definitiv zu erobern für den ihm ursprünglich fremden Stamm

der Teleostier, dessen Zweige, obgleich den sehr konstanten Typus nie verleugnend, sich in erstaunlicher Fülle und Mannigfaltigkeit entwickeln konnten, wie dies in unsern jetzigen Meeren der Fall ist.



Eine unerwartete Bestätigung empfängt die hier erläuterte Ansicht seitens der Physiologie. Nach den Untersuchungen Dekhuyzens besteht ein fundamenteller Gegensatz zwischen der (durch die Gefrierpunktserniedrigung ermittelten) osmotischen Konzentration des Blutes der Elasmobranchier einer-, der Teleostier andererseits. Bei den Haien ist dieselbe sehr hoch und stimmt ungefähr mit derjenigen des Meerwassers überein; bei den Knochenfischen ist sie

weit geringer und der Blutkonzentration der süßwasserbewohnenden Amphibien gleichzustellen. Und zwar gilt selbiges ebensowohl für die das Meer bewohnenden, als für die sich im Süßwasser aufhaltenden Teleostier.

Das beigegefügte Schema soll das Gesagte bildlich vorführen. Alles rechts von der Teillinie Liegende bedeutet das Meer, links das Süßwasser. Wenn ein Zweig sich an seinem Ende scharf nach unten umbeugt, soll dies besagen, daß die ausgewanderten Fische zu Tiefseefischen geworden sind. Man hüte sich wohl, das Schema als einen Stammbaum aufzufassen; es ist nichts als eine graphische Darstellung, hat auch nicht den Zweck, das Los der Abteilungen jede für sich darzustellen, sondern nur der Phantasie behilflich zu sein. Man sehe also in den einzelnen Ästen und Zweigen keine Beziehungen auf die einzelnen Gruppen, wenigstens nicht weiter als angegeben ist.

Haag (Holland), 25. Oktober 1916.

4. Einige neue Gonyleptiden.

Von Adolf Müller, Frankfurt a. M.

(Mit 2 Figuren.)

Eingeg. 15. November 1916.

Die hier beschriebenen Gonyleptiden-Arten fanden sich unter dem unbestimmten Material des Senckenberg-Museums, Frankfurt a. M.; sie wurden unter Benutzung folgender Literatur festgestellt:

1913. C. Fr. Roewer »Die Familie der Gonyleptiden der Opiliones-Laniatores.«
Arch. f. Naturg. Abt. A. 4. u. 5. Heft.
1914. — »Fünfzehn neue Opilioniden.« Ebenda. Abt. 9. 9. Heft.
1915. — »106 neue Opilioniden.« Ebenda. Abt. 3. 3. Heft.

Die Diagnosen lauten:

Subf. *Pachylinae* Roewer.

Pachyloidellus nov. gen. (♀).

Körper: Scutum mit 5 Querfurchen, die Furchen I und II sind durch eine mediane Längsfurche miteinander verbunden. Area I—IV sowie freie Abdominalsegmente völlig unbewehrt, nur tuberkuliert.

Augenhügel mit 1 Kegelzähnnchen bewehrt; er liegt näher am Stirrrand als am Hinterrand des Cephalothorax.

Cheliceren: Glied I mit dorsalem Apicalbuckel.

Palpen nicht gekreuzt getragen; alle Glieder rund. Femur und Patella völlig unbewehrt; Tibia und Tarsus ventral bestachelt. Tarsalendklaue so lang wie der Tarsus selbst.

Beine kräftig. Femora mehr oder minder gekrümmt. I. Tarsus 5gliedrig; Basalabschnitt 2gliedrig; Endabschnitt 3gliedrig. II. Tarsus 7gliedrig; Basalabschnitt 4gliedrig; Endabschnitt 3gliedrig. Tarsus I und II mit einer einfachen Endklaue bewehrt. III. Tarsus 6gliedrig, mit einfachen Doppelklauen und Pseudonychium; Scopula fehlt. (IV. Tarsus fehlt.) IV. Coxa: vorderer Rand die Seitenkante des Scutums auf der ganzen Länge überragend; sie ist größer als Coxa I—III zusammen. Bein IV ohne sekundäre Geschlechtsmerkmale.

Fundgebiet: Südamerika: Prov. San Luis.

Danach wird das Genus von den ihm nahestehenden Gattungen *Pachyloides* Holmberg und *Parabalta* Roewer wie folgt unterschieden:

Alle 5 Areae des Abdominalscutums unbewehrt und ohne mittlere Tuberkel- oder Dornenpaare. Sämtliche freien Dorsalsegmente des Abdomens und die dorsale Analplatte unbewehrt, ohne Tuberkelpaare oder Mediandorne.

Augenhügel mit nur 1 Kegelzähnnchen. Palpenfemur apical innen ohne 1 Stachel, unbewehrt

Augenhügel mit 2 Kegelzähnnchen. Palpenfemur apical innen mit Stachel bewehrt.



Pachyloidellus Ad. Müll. (♀)



Pachyloides Holmberg,
Parabalta Roewer.

Die Art selbst wird wie folgt beschrieben:

Pachyloidellus fuscus nov. spec. (♀).

Größe: 10 mm.

Körper: Seiten des Cephalothorax parallelrandig. Bei der I. Scutumquerfurche erweitert sich der Körper und ist etwa an der II. Area am breitesten. Von da ab nimmt die Breite ab bis zur III. Area, woselbst sich eine schwache Einschnürung findet. Der hintere Teil des Scutums verläuft alsdann wieder parallelrandig. Scutum mit 5 Querfurchen, deren I. und II. durch eine mediane Längsfurche miteinander verbunden sind. Scutumrand, alle Areae und freie Abdominalsegmente besonders nach hinten zu stärker tuberkuliert. Eine weitere Bewehrung mit Stacheln und Zähnnchen fehlt. Tuberkel der Areae unregelmäßig, verstreut liegend.

Augenhügel klein, etwas näher am Stirnrand des Cephalothorax als an seinem Hinterrand gelegen. Der Augenhügel ist median mit einem aufrechten Zahn bewehrt.

Cheliceren klein, spärlich behaart. Glied I mit dorsalem Apicalbuckel.

Palpen nicht gekreuzt getragen, alle Glieder rund. Femur und Patella völlig unbewehrt; Tibia und Tarsus ventral bestachelt; Tarsalendklaue so lang wie der Tarsus selbst.

Beine kräftig. I. Tarsus 5gliedrig, Basalabschnitt 2gliedrig, Endabschnitt 3gliedrig. II. Tarsus 7gliedrig, Basalabschnitt 4gliedrig, Endabschnitt 3gliedrig. Tarsus I und II mit einfacher Endklaue. III. Tarsus 6gliedrig, mit einfachen Doppelklauen mit Pseudonychium. (IV. Tarsus fehlt.) Vorderrand der Coxa IV den Seitenrand des Scutums überragend. Sie ist größer als Coxa I—III zusammen und zeigt apical-außen einen spitzen Endzahn. Bein IV ohne sekundäre Geschlechtsmerkmale. Femur desselben bekörnelt und gekrümmt, apical innen sowie außen mit je einem kleinen Stachel.

Färbung pechbraun. Cheliceren, Palpen und Beine heller.

Fundort: Südamerika: Prov. San Luis, 1910--11 — 1 ♀ vidi, H. Gehrt-Bonn leg. — (Type Senckenberg-Museum.)

Genus *Pachyloides* Holmberg.

Pachyloides fischeri nov. spec. (♂).

Größe: 6 mm.

Körper: Cephalothorax parallelrandig mit einem etwa in der Mitte liegenden Augenhügel; letzterer ist mit zwei spitzen Dörnchen bewehrt. Stirnrand des Cephalothorax median einen kleinen Hügel bildend. Von der I. Scutumfurchung ab verbreitert sich der Körper und erreicht an der IV. Querfurchung etwa das Doppelte der Breite des Cephalothorax. Dann verringert sich die Breite des Abdomens wieder; letzteres schließt dann in einer fast geraden Linie ab. Das Dorsalscutum des Abdomens ist mit einem aus 4 Areae bestehenden Scutum bedeckt. Die I. und II. Querfurchung sind durch eine mediane Längsfurchung miteinander verbunden; alle anderen (III.—V.) zeigen keine Verbindungsfurchung. Eine besondere Bewehrung zeigt weder das Scutum noch die freien Abdominalsegmente, ausgenommen die unregelmäßig über das ganze Abdomen verbreitete Tuberkulierung.

Cheliceren klein. Glied I mit dorsalem Apicalbuckel. Glied II spärlich behaart.

Palpen nicht gekreuzt getragen, kürzer als der Körper. Femur apical innen mit einem kleinen Stachel. Patella unbewehrt. Tibia und Tarsus ventral bestachelt; Tarsalendklaue so lang wie der Tarsus.

Beine: Tarsus I 6gliedrig, Basalabschnitt 3gliedrig; Endabschnitt 3gliedrig, Endklaue einfach. Tarsus II 11gliedrig, Basalabschnitt 8gliedrig, Endabschnitt 3gliedrig; Endklaue einfach. III. und IV. Tarsus mit einfachen Doppelklauen und Pseudonychium. (Scopula fehlt.) Bein IV: Coxa granuliert, so groß als Coxa I—III zusammen. Sie ist schräg nach hinten gerichtet und überragt mit ihrem Vorderrand

Fig. 1.

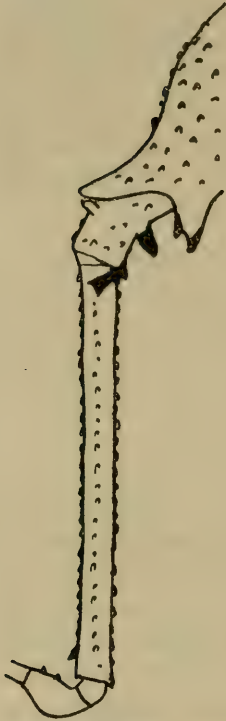


Fig. 1. *P. fischeri* Ad. Müll. ♂. Bein IV dorsal vergr. (Coxa, Trochanter, Femur und Patella.)

Fig. 2.



Fig. 2. *P. orientalis* Roewer. ♂. Bein IV dorsal vergr. (Coxa, Trochanter und Femur.) Nach Roewer.

den Seitenrand des Scutums ganz beträchtlich. Nach hinten läuft sie in zwei starke Spitzen aus; der innere Zahn ist kaum sichtbar gegabelt. Trochanter apical innen mit einem langen, spornartigen Zahn; außen mit einem stumpfen, höckerartigen Zahn bewehrt. Femur gerade, basal innen mit einem nach der Coxa zu gerichteten, starken Zahn bewehrt, sonst stark in Längsreihen tuberkuliert. Apical außen am Femur ist ein größeres Zähnchen. Patella kugelig; sie ist wie auch die Tibia tuberkuliert.

Raum über den Cheliceren median mit einem starken Medianzahn.

Färbung rotbraun.

Fundort: Paraguay (San Bernardino, 15. Mai 1913). — 1 ♂ vidi, A. Fischer leg. —

(Type Senckenberg-Museum Frankfurt a. M.)

Pachyloides tuberculatus
nov. spec. (♀).

Größe: 6 mm.

Körper: Cephalothorax median am Stirnrand in einen kleinen Hügel ansteigend. Er ist besonders hinter dem Augenhügel tuberkuliert. Von der I. Scutumfurchung ab verbreitert sich der Körper (Abdomen); er ist an der III. Scutumfurchung am breitesten. Von hier ab wird er wieder schmaler, und etwa von der IV. Area ab verlaufen die Seitenränder des Körpers parallelrandig. Das Ab-

domen ist hinten flach abgerundet. Das Scutum wird durch 5 Quersfurchen in 4 Areae eingeteilt, die sämtlich unregelmäßig tuberkuliert sind und mediane Zähnnchenpaare nicht aufweisen. Furche I und II sind durch 1 Längsfurche miteinander verbunden. Die freien Abdominalsegmente zeigen Querreihen größerer, gleichartiger Tuberkel.

Augenhügel auf der Mitte des Cephalothorax gelegen und mit zwei medianen, nebeneinanderstehenden Dörnchen bewehrt.

Cheliceren: Glied I apical dorsal mit starkem Buckel, sonst normal. Glied II spärlich behaart.

Palpen nicht gekreuzt getragen, kürzer als der Körper. Femur und Patella ohne Tuberkulierung oder Zähnnchenbewehrung. Tibia und Tarsus ventral bedornt. Endklaue lang.

Beine nicht stark. Alle Femora tuberkuliert. Tarsus des I. Beines: Basalabschnitt 3gliedrig, Endabschnitt 3gliedrig. Tarsus des II. Beines fehlt. Tarsus des III. Beines 6gliedrig, mit einfachen Doppelklauen und Pseudonychium ohne Scopula. Tarsus des IV. Beines ebenso nur 7gliedrig. Femur III und IV schwach gebogen. Coxa IV größer als Coxa I—III zusammen; sie überragt mit ihrem Vorderrande den Seitenrand des Scutums und ist mit starken Enddornen bewehrt. Coxa IV außerdem stark tuberkuliert. Ventralseite granuliert.

Raum über den Cheliceren mit einem medianen Zahn.

Färbung rotbraun, Beine und Tarsen heller. Letztere weißlich.

Fundort: Paraguay (San Bernardino, 21. August 1913). — 1 ♀ vidi, Fischer leg. (Type Senckenberg-Museum Frankfurt a. M.)

Von den übrigen Arten des Genus *Pachyloides* werden diese beiden neuen Species wie folgt unterschieden:

Genus *Pachyloides* Holmberg.

I. Area des Abdominalscutums nur mit einer Körnchenquerreihe	{	Stirnrand des Cephalothorax median in einen Hügel ansteigend. II. u. III. Area des Abdominalscutums verstreut bekörnelt
		<i>P. thorelli</i> Holmberg.
	{	Stirnrand des Cephalothorax median nicht in einen Hügel ansteigend. II. u. III. Area des Abdominalscutums mit je einer Querreihe blanker Körnchen
		<i>P. iheringi</i> Roewer.

I. Area des Abdominal- scutums dicht und unregelmäßig be- körnelt (nicht nur 1 Querreihe)	Femur IV beim ♂ u. ♀	gerade ♂ u. ♀	Femur IV beim ♂ u. ♀ stark gebogen, Stirn- rand des Cephalothorax gerade <i>P. bellicosus</i> Roewer.
			Femur IV (♀) schwach gebogen. Stirnrand des Cephalothorax median in einen kleinen Hügel ansteigend <i>P. tuberculatus</i> Ad. Müll. ♀
			Coxa IV nicht tuberkuliert. ♂. Fe- mur IV apical innen mit einem größeren Zahn, basal innen ein kleinerer Zahn. Zwischen beiden größere Tuberkel. Stirnrand des Cephalothorax gerade <i>P. orientalis</i> Roewer.
			Coxa IV stark tuberkuliert. Femur IV apical außen mit einem größeren Zähnenchen, basal innen mit einem nach der Coxa zu gerichteten star- ken Zahn. Außerdem ist Femur IV mit Längsreihen gleichgroßer Zäh- nen bewehrt. Stirnrand des Cepha- lothorax median einen kleinen Hügel bildend <i>P. fischeri</i> Ad. Müll. ♂.

5. Tardigraden aus der Umgebung von Triest.

Von Dr. F. Heinis.

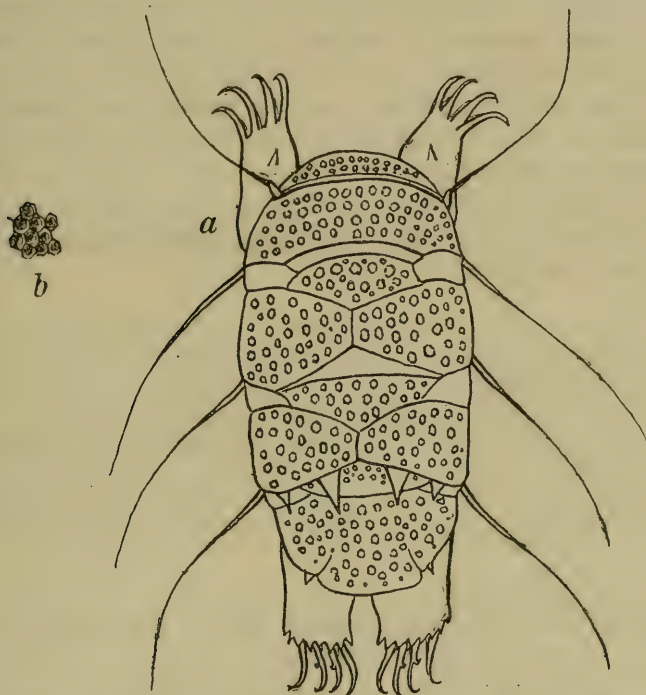
(Aus der zoologischen Anstalt der Universität Basel.)

(Mit 1 Figur.)

Eingeg. 25. November 1916.

Aus der Umgebung von Triest sind bis jetzt nur wenige Tardigraden bekannt geworden. Joseph (1) wies in Krainer Tropfstein-
grotten an feuchten, mit Pilzmycelien überzogenen Felsen 2 Arten
nach, nämlich *Macrobiotus micronychius* und *Arctiscon stygium*.
Wenn auch die Beschreibungen dieser Arten höchst ungenügend und
nicht von Abbildungen begleitet sind, so mag doch das Vorkommen von
Bärtierchen in Höhlen und Höhlengewässern als interessante Tatsache
angesehen werden. Richters (2) fand in Algenmaterial von Rovigno
den seltenen meerbewohnenden *Echiniscoides sigismundi* M. Schultze,
und eine Moosprobe aus Divaccia, die ich im Jahre 1909 untersuchte,
enthielt die 3 Arten *M. echinogenitus* Richters, *M. tetradactylus* Greeff
und *M. tuberculatus* Platte.

Seither sind mir einige von Herrn Dr. R. Menzel, Assistent am Zoolog. Institut Basel, im Jahre 1913 aus einer Moosprobe vom Eingang zur Grotte von St. Canzian isolierte Tardigraden zur Bestimmung übergeben worden (3). Das Material bestand aus zwei schon bekannten Macrobioten, *M. echinogenitus* Richters und *M. breckneri* Richters und einer neuen *Echiniscus*-Art, die ich in Würdigung der Untersuchungen von Herrn Dr. Menzel über die mikroskopische Landfauna als *Echiniscus menzeli* nov. spec. bezeichnen möchte.



Echiniscus menzeli nov. spec. a. Rückenansicht, b. Struktur der Platten.

M. echinogenitus Richters kann nach den bisherigen Beobachtungen, wie auch nach den Feststellungen Richters' (4) ohne die Kenntnis des zugehörigen Eies nicht mehr mit völliger Sicherheit bestimmt werden. Ein sternförmiges, mit zwiebelkuppelförmig zugespitzten Zipfeln versehenes Ei enthielt einen Macrobioten mit 2 Bacilla und einem Körnchen sowie V förmigen Krallen.

M. breckneri Richters.

Die Exemplare von St. Canzian weichen etwas von der Beschreibung Richters' ab. Körperlänge $190\ \mu$, weiß hyalin mit 2 Augen. Schlundkopf $24\ \mu$ lang und $18\ \mu$ breit; zwei längliche Bacilla und ein kleines

würfelförmiges Korn. Ein Gelege enthielt drei länglichovale Eier von $46\ \mu$ Länge und $40\ \mu$ Breite.

Echiniscus menzeli nov. spec. (vgl. Figur).

Körper rot gefärbt, $260\ \mu$ lang, ohne Augen. Platte V und VI vereinigt mit schwachem Kleeblatteinschnitt am Hinterrande. Laterale Anhänge: a, b, c, d lange Fäden, e kurzer Dorn. Dorsale Anhänge: Am hinteren Rand des 1. Plattenpaares über c ein langer Faden und am hinteren Rande des 2. Plattenpaares zwei kurze Dornen; die inneren etwas länger und mit breiter Basis. Platten stark gekörnelt, mit fast regelmäßigen 5–6eckigen Feldern. Dornenfalte am 4. Beinpaar entwickelt. Innere Krallen des 4. Beinpaares mit zurückgekrümmten Haken.

Die neue Art weist in bezug auf die Struktur der Platten einige Ähnlichkeit auf mit *Echiniscus reticulatus* Murray (5) und *E. viridis* Murray (6). Von diesen beiden Arten ist sie jedoch verschieden durch den Besitz von mehreren Anhängen und der etwas verschiedenen Plattenanordnung. Merkmale, welche die Aufstellung einer neuen Art genügend rechtfertigen.

Literatur.

- 1) Joseph, G., Arthropoden der Krainer Tropfsteingrotten. Berlin. entomolog. Zeitschrift 1882.
- 2) Richters, F., Marine Tardigraden. Zool. Anzeiger Bd. 1908.
- 3) Menzel, R., Über die mikroskop. Landfauna der Schweizer. Hochalpen. Archiv f. Naturgesch. 1914. Abteilung A. S. 18.
- 4) Richters, F., Tardigraden aus den Karpathen. Zool. Anzeiger Bd. 34.
- 5) Murray, J., Tardigr. of the scott. lochs. Trans. R. Soc. Edinburgh Vol 41.
- 6) Murray, J., Tardigrada. Brit. Antart. Exp. 1910. Vol. I. Part V.

6. Napfschnecken in der Gezeitenwelle und der Brandungszone der Karstküste.

(Biologische Küstenstudien¹ an der Adria.)

Notizen über die Fauna der Adria bei Rovigno.

(Herausgegeben von der Zoologischen Station Rovigno in Istrien.)

Von Thilo Krumbach.

(Mit 5 Figuren.)

Eingeg. 30. November 1916.

1.

Manches von dem, was hier über die Patellen berichtet wird, mag anderwärts anders sein, und ist so gewiß anderwärts anders,

¹ »Küste ist der ganze Bereich (Streifen) landwärts und seewärts der Ernährungslinie zwischen Wasser und Land, so weit sich an diese Linie geknüpft Erscheinungen bemerkbar machen.« (Gustav Braun.)

als der Organismus neben der Eigengesetzlichkeit, die er stets beibehält, immer auch zum Ausdruck der besonderen Umstände wird, unter denen er lebt. Es hat seinen eignen Reiz, solchen geophysikalischen Prägungen nachzugehen: die Einsicht in die Regeln über die Verbreitung der Tiere gewinnt damit an Intimität, und das physiologische Geschehen bekommt durch die Kenntnis des Ortes, auf dem es sich abspielt, den erwünschten geographischen Einschlag. Wenn sich daher die Betrachtung einem Tiere zuwendet, das, wie *Patella*, seine Lebenszeit auf einem Orte zubringt, den man bequem mit zwei Händen zudecken kann, und wenn dieser Lebensraum einem Lebensbezirk angehört, der, wie die Brandungszone des Meereslitorals, einem unendlich gewundenen Bande gleich wie kein andrer den ganzen Erdball überspannt, so muß sich bei sorgsamer Vertiefung in die Züge der Gestalt des Tieres (über die Erde hin) der Begriff des Tieres, und bei scharfer Prüfung der Vorgänge im Antlitz der Erde der Begriff des Lebensbezirks in einer Vollkommenheit ergeben, wie sie anderwärts so leicht nicht erreichbar ist.

2.

Die Literatur über *Patella* ist reicher als mein Verzeichnis angibt. Soweit sie sich indessen über Anatomisches erstreckt, habe ich sie vernachlässigen können, weil ich es selbst fast nur mit Beobachtungen am lebenden Tier zu tun hatte. Soweit sie sich mit den Fundorten der Patellen befaßt, hätte ich sie freilich vollständig einsehen müssen, bin aber durch die Zeitumstände daran verhindert worden. So ist mir nicht einmal Kobelts Iconographie der schalentragenden europäischen Meeresconchylien zugänglich gewesen, und habe auch weder Brusinas Urteil über die Patellen der dalmatinischen Küste einholen, noch Lorenzens ökologische Naturgeschichte der quarnerischen Organismen (1863) zu Rate ziehen können.

Über die Lebensweise unsrer Napfschneckengattung hat sich von Réaumur bis Menke eine beträchtliche Zahl von Beobachtern geäußert. Wenn Johnstone, Weinkauff, Schmidt, Walther, Cori, Steuer, Doflein, Méheut, Semper, Heß und Hesse darüber erschöpfend berichtet haben, so stellt sich die Kenntnis der Patellenphysiologie so dar. *Patella* sitzt so fest auf den Felsen, daß sie erst mit einer Kraft von 15 kg abgerissen werden kann. Nachts kriecht sie umher, um am Morgen ihren alten Sitzplatz wieder aufzusuchen. (Es gibt auch Stimmen, die sie für festsitzend halten.) Es scheint oder ist ganz gewiß, daß *Patella* sich Vertiefungen in den Felsen zu bohren vermag. Nach den einen tut sie das mit ihrem Fuße, der durch eingelagerte Kieselstiftchen eine Art Glaspapier darstellt, nach den andern durch Ausscheidung einer Säure. Aus den konzentrischen Linien am Grunde der Vertiefungen läßt sich erkennen, daß das Tier vielleicht schon seit frühester Jugend an derselben Stelle sitzt, so daß sich also ein freibewegliches Tier selbst die festsitzende Lebensweise auferlegt hat. Über die Nahrung schwanken die Angaben. Nach einigen ist die Schnecke herbivor, nach andern ein Räuber. Sie wohnt »in der Brandungszone«, so sagen die meisten. Andre drücken sich so aus: »sie ist eine charakteristische Form für die Emersionszone«, oder »sie lebt mit den Fucus-Tangen etwa an der Grenze des mittleren Wasserstandes«, oder sie gehört »der oberen (0–1 Faden tiefen) Zone der litoralen Region« an, oder »sie geht je nach der Species über den Wasserspiegel hinaus und taucht 8–10 Fuß unter den Meeresspiegel ein«, oder

»les Patelles se tiennent dans les limites de la zone des Fucus et à la base de celles des Balanes, c'est-à-dire entre les limites des hautes et des basses mers de morte eau. Donc, ces Mollusques restent, à basse marée, plusieurs heures entièrement à sec, sans en subir aucun dommage«. Als Felschnecke der Uferzone des Meeres ist die Gestalt der *Patella* nicht kugelig, sondern plattscheibenförmig, wie Chinesenhüte. Das Tier steckt unter der Schale wie unter einem Sturz, der es zur Ebbezeit vor dem Vertrocknen, zur Flutzeit vor dem Schlag der Wellen schützt. Der Fuß kann als Saugnapf wirken, weil sehnige Zirkelfasern zwischen die übrigen Muskelfasern eingewebt sind. *Patella* ist lichtempfindlich, ohne jedoch Formen sehen zu können.

Die Patellen sind in 70 Arten über die ganze Erde verbreitet.

Angestellt sind diese Beobachtungen an den englischen Küsten, im Kanal, in der Bretagne und Normandie, bei St. Malo, in Wimereux, am offenen Ozean, bei Cete, bei Neapel, in der Adria bei Venedig und Triest, und im Ägäischen Meere. Unsre Beobachtungen gelten für den Karst, und zwar im besonderen für die Westküste der istrischen Halbinsel nahe dem 45. Grad nördlicher Breite.

Literatur.

- v. Siebold, C. Th., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere. Berlin 1848. 10. Buch.
- Walther, Johannes, Die Lebensweise der Meerestiere. Beobachtungen über das Leben der geologisch wichtigen Tiere. Zweiter Teil einer Einteilung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena, Gustav Fischer, 1893.
- Cori, Carl J., Der Naturfreund am Strande der Adria und des Mittelmeergebietes. Leipzig 1910. *Patella* S. 79, Fig. 88 *P. tarentina* als Charaktertier der Emersionszone.
- Steuer, Adolf, Biologisches Skizzenbuch für die Adria. Leipzig u. Berlin 1910.
- Hesse, R., Die ökologischen Grundlagen der Tierverbreitung. Geographische Zeitschrift Bd. 19. (1913.) Heft 5: Einteilung der Tiere nach den allgemeinsten Eigenschaften ihres Wohngebietes (nach dem umgebenden Medium). Heft 6: Spezielle Anpassungen. S. 339 Tiere der Brandungszone.
- , Ökologie der Tiere. Handwörterbuch d. Naturwissenschaften 7. Bd. S. 229 bis 250. 1912.
- Méheut, M., Étude de la Mer, Faune et Flore de la Manche et de l'Océan. Texte par M.-P. Verneuil. Tome second. Paris, Émile Lévy. Ohne Jahreszahl. (Ist 1914 erschienen.) — Verneuil, La Patelle commune p. 62—65. Méheut, Bilder *Patella vulgata* p. 63, ferner Pl. 9, p. 89 u. Pl. 10. Bilder Originale, Text nach Brehms Tierleben, 2. Aufl., gearbeitet.
- v. Heß, C., Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes. Handbuch d. Vergl. Physiologie (Winterstein) Bd. 4. (1912.) S. 133: Hesse (1900) hat bei *Lima squamosa*, die bei Beschattung ihre Tentakeln einzieht, Sehorgane in Form sackförmiger Einstülpungen beschrieben, nicht unähnlich jenen bei *Patella*.
- Hentschel, Ernst, Das Leben des Süßwassers. München 1909. — *Ancylus lacustris* und *fluvialilis* S. 14 u. 15, Fig. 5 u. 53.
- Steinmann, Paul, Praktikum der Süßwasserbiologie. 1. Teil: Die Organismen des fließenden Wassers. Berlin, Borntraeger, 1915. — *Ancylus fluvialilis* S. 81—83: Anpassungen.
- Clessin, S., Deutsche Exkursions-Mollusken-Fauna. 2. Aufl. Nürnberg 1884. — S. 443 *Velletia* (*Ancylus*) *lacustris* L. Gehäuse »sehr dünnchalig«.
- Doflein, Franz, Das Tier als Glied des Naturganzen. (2. Bd. von Tierbau und Tierleben.) Leipzig u. Berlin 1914. — Bewegtes und unbewegtes Wasser S. 813, *Patella*, *Fissurella*, *Haliotis* als Brandungstiere.

- Döderlein, L., Über Wassertiere und Landtiere. Zool. Anz. 40. Bd. (1912.) S. 85—93.
- Menke, Heinrich, Physikalische und physiologische Faktoren bei der Anheftung von Schnecken der Brandungszone. — Zool. Anz. 37. Bd. (1911.) S. 19 bis 30.
- Schmidt, Oskar, Die niederen Tiere. Brehms Tierleben 4. Abt. 2. Bd. (1884.) S. 295—297. — *Patella* nach Johnston, Réaumur, eignen Beobachtungen, Lukis. *Patella pellucida* der Nordsee, zartes, durchscheinendes Gehäuse, an Fucus unter der Strandzone.
- Ratzel, Friedrich, Zoologische Briefe vom Mittelmeer. Leipzig, Brockhaus, 1873. — Tierleben in der Brandung (Cette) S. 9—15.
- Vogt, Carl, Ozean und Mittelmeer. Reisebriefe. Frankfurt a. M., (J. Rütten), 1848. Erster Band: St. Malo, 21. September. Zonenverteilung der Meeresbewohner. *Patella* S. 91—92.
- Vayssière, A., Atlas d'Anatomie comparée des Invertébrés. Paris, Octave Doin, 1890. — Planche XI: *Patella vulgata*, *aspera*.
- Olivi, Giuseppe, Zoologia adriatica ossia Catalogo ragionato degli Animali del Golfo e delle Lagune di Venezia. Bassano, 1792. — S. 190 Variazioni della *Patella vulgata*.
- Grube, Adolf Eduard, Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna. Breslau, Hirt, 1864. — S. 44 *Patella lusitanica* Gm.
- Delle Chiaie, S., Descrizione e Notomia degli Animali invertebrati della Sicilia citeriore osservati vivi negli anni 1822—1830. Tomo secondo. Napoli 1841. — S. 139 *Patella vulgata* Lin. Taf. 65 f. 6, und noch 5 Arten.
- Weinkauff, H. C., Die Conchylien des Mittelmeeres, ihre geographische und geologische Verbreitung. Band II. Mollusca cephal. Cassel 1868. — Unterscheidet 3 Arten *Patella*: *ferruginea* Gmelin, *lusitanica* Gmelin, *caerulea* Linné mit mehreren Varietäten.
- Ducrotay de Blainville, H. M., Manuel de Malacologie. Paris 1825. — Pl. XLIX fig. 3: Patelle scutellaire (wird von Weinkauff genannt *Patella caerulea* Linné Var. d. 5—8 *angulata*).
- Stossich, Michele, Prospetto della Fauna del mare Adriatico. Parte II. — Estratto dal Bollettino della Società adriatica di scienze naturali. Vol. V, fasc. 2, 1880. — Zählt Arten auf: *P. scutellaris* Lamarck, *caerulea* L., *fragilis* Philippi, *tarentina* Lamarck, *aspera* Lamarck, *lusitanica* Gmelin.
- Kobelt, W., Die Verbreitung der Tierwelt. Gemäßigte Zone. Leipzig 1902. — S. 229 Armut des Tierlebens am Strande des Mittelmeeres.
- Forbes, Eduard, Report of the British Association for 1843, p. 130—193. — L'Institut 1844, XII, 131. — Annal. Magaz. nat. hist. 1844, XIII, 310—311. — N. Jahrb. f. Mineral. 1844. S. 633—634. — Litorale Region im Ägäischen Meere.
- Simroth, Heinrich, Unse Sehnecken. Zoologische Vorträge, herausgegeben von William Marshall. 6. Heft. Leipzig, Richard Freese, 1890.
- Graber, Vitus, Die äußeren mechanischen Werkzeuge der wirbellosen Tiere. Leipzig u. Prag 1886. — Mollusca S. 128—167.
- Hesse, Richard, Der Tierkörper als selbständiger Organismus. Leipzig u. Berlin 1910. — S. 297—301 Ernährung der Schnecken, S. 181 ff. Bewegungen.
- Krumbach, Thilo, Mitteilungen über die Nahrung felsenbewohnender Seeigel der nördlichen Adria. Zool. Anz. Bd. XLIV. Nr. 10. 23. Juni 1914.
- Semper, Karl, Die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere. Zweiter Teil. Leipzig 1880. — Der Einfluß des bewegten Wassers. S. 5 *Patella*. S. 11 u. 12 Ansaugen der Schnecken.
- Bergmann, C., und Leuckart, R., Anatomisch-physiologische Übersicht des Tierreichs. Stuttgart 1852. — S. 380 Bohren der Schnecken.
- Arlt, Th., Wohnstätten des Lebens. Leipzig, Theod. Thomas Verlag, 1910. — »Vor Anker gelegt.«

- Scherren, Henry, Ponds and Rock Pools. London 1906. — S. 168 Limpets (*Patella*).
- Lüdicke, Geh., Der Bohrrapparat des Bohrwurms als Fräskopf. Siehe: Dr. Kuhlmann, Der Bohrrapparat von *Teredo navalis*. Die Naturwissenschaften 4. Jahrg. 1916.
- Brauer, A., Biogeographie. Tiergeographie. Die Kultur der Gegenwart 3. Teil. 4. Abt. 4. Bd. 1914.
- Abel, O., Paläontologie und Paläozoologie. Die Kultur der Gegenwart 3. Teil. 4. Abt. 4. Bd. 1914.
- Jacobi, Arnold, Lage und Form biogeographischer Gebiete. Ztschr. Ges. f. Erdkunde Berlin Bd. XXXV. Heft 3. 1900.
- Sudry, Louis, L'étang de Thau, Essai de Monographie Océanographique. Travail du Laboratoire de Minéralogie de la Faculté des Sciences de Nancy et de la Station Zoologique de Cette, Sér. mixte Mémoire No. 3. Cette 1911. — S. 196 *Patella caerulea* L.
- v. Zahn, Gustav W., Die zerstörende Arbeit des Meeres an Steilküsten nach Beobachtungen in der Bretagne und Normandie in den Jahren 1907 und 1908. Mitteil. d. Geograph. Gesellsch. in Hamburg Band XXIV. — S. 270 Adriaküste bei Lovrana. S. 273 *Patella vulgata* L.
- Philippson, Alfred, Das Mittelmeergebiet. 3. Aufl. Leipzig u. Berlin 1914. — Abschnitt IV. Die Küsten.
- Hilber, Vincenz, Geologische Küstenforschung zwischen Grado und Pola am Adriatischen Meere, nebst Mitteilungen über ufernahe Baureste. Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Mathem.-naturw. Klasse Bd. XCVIII. Abt. 1. April 1889. — In Meeresschichten über der Strandlinie. S. 47 (324) auch *Patella caerulea* L.
- Krümmel, Otto, Handbuch der Ozeanographie Bd. II. Die Bewegungsformen des Meeres. 2. Aufl. Stuttgart 1911.
- Rudzki, M. P., Physik der Erde. Leipzig 1911. — S. 342—350 Die Brandung. Die Erosionskraft der Wellen. S. 381—429 Die Gezeiten.
- Penck, Albrecht, Morphologie der Erdoberfläche. 2. Teil. Stuttgart 1894. — S. 546 ff. Die Küsten.
- v. Richthofen, F., Führer für Forschungsreisende. Anastatischer Neudruck. 1901.
- v. Keßlitz, Wilhelm, Das Gezeitenphänomen im Hafen von Pola. Mitteilungen a. d. Gebiete d. Seewesens Vol. 38. Heft 5 u. 6. 1910.
- v. Becker, Ewald, Die Wirkungen der Meeresbrandung und ihre Modificatoren. Mitteil. a. d. Gebiete d. Seewesens Vol. 29. Heft 12. 1901.
- Baschin, Otto, Die Wellen des Meeres. Meereskunde 1. Jahrg. 12. Heft. 1907.
- Einstein, A., Elementare Theorie der Wasserwellen und des Fluges. Die Naturwissenschaften 4. Jahrg. 25. August 1916.
- Braun, Gustav, Entwicklungsgeschichtliche Studien an europäischen Flachlandküsten und ihren Dünen. Veröffentl. d. Instit. f. Meereskunde u. d. geograph. Instit. a. d. Univ. Berlin Heft 15. 1911.
- Fischer, Theobald, Mittelmeerbilder. Neue Folge. Leipzig u. Berlin 1908.
- Attlmayr u. A., Handbuch der Ozeanographie und maritimen Meerologie. 1. Bd. Wien 1883. — Küsten. Wellen.
- Krebs, Norbert, Die Halbinsel Istrien. Landeskundliche Studie. Leipzig 1907. — S. 63—76 Die Küste. S. 77—100 Das Klima.

3.

Wenn ich die Patellenschalen unsrer Küste nach der Zugehörigkeit zu den Species zu ordnen hätte, so würde ich sie wahrscheinlich unter zwei oder drei Artnamen sammeln, und damit vermutlich einen

Standpunkt ähnlich dem einnehmen, zu dem sich Weinkauff 1868 durch eine Flut von Literatur hindurchgearbeitet hatte. Da ich jedoch nicht erfahren konnte, wie sich die neueren Systematiker zur Artfrage geäußert haben, so unterlasse ich hier jede Stellungnahme und bestimme meine Funde nach mir bekannt gewordenen Abbildungen. Die eine Schalengruppe scharft sich um das Tier, das Blainville 1825 mit *Patella scutellaria* bezeichnet hat (und das von Weinkauff *Patella caerulea* Linné var. d. 5—8 *angulata* genannt wird). Die andre Gruppe könnte zu Gmelins *Patella lusitanica* gehören. Es handelt sich da um zwei deutlich geschiedene Gruppen. Zart-schalig und von vielgestaltigem Umriß ist die eine, dickschalig und an der Mündung schlicht eiförmig umrissen die andre. Die Schalen der *scutellaris*-Gruppe sind flach-, die der andern hochgebaut.

Unsre Figur 1 beginnt oben links mit einem großen, typischen Exemplar der Blainvilleschen *scutellaris* und reiht daran zuerst noch ziemlich regelmäßig und später immer unregelmäßiger ausgebildete Formen. Sie vereinigt zugleich die kleinsten und größten Stücke der Gruppe, die ich um Rovigno gefunden habe, und gibt die Schalenrandumrisse in natürlicher Größe wieder. Wo die Konturen unklar werden, da hat der Schalenrand dem Papier nicht genau aufgelegt, so daß einige Tuschespritzerchen von den Seiten her eindringen mußten. Da diese Abweichungen von der Ebene immer nur gering waren, hat das die Umrißbilder nicht wesentlich stören können.

Die Schalenmündung wird zum größten Teil von einem Paralleltapez eingenommen, unter dessen kleine Grundlinie der Kopf der Schnecke zu liegen kommt. Vorn und hinten sitzt dem Grundtrapez je ein kleineres Trapez an, und zwar derart, daß damit die Schale an den Enden abgerundet wird. Von dem im ganzen also achteckigen Grundriß erheben sich dreieckige Facetten zum Zusammenschluß in der Spitze der Schale. Die Spitze thront senkrecht und etwas hinter der Mitte der vorderen Haupttrapezgrundlinie.

Unter welchen Winkeln sich die Dreiecke an der Spitze vereinigen, geht aus den Längs- und Querschliffen hervor, die in der Figur 2 in Naturselbstdrucken zusammengestellt sind. Die letzten beiden Schliffe gehören der zweiten Patellenart an. Es geht daraus die Dickschaligkeit und die größere Steilheit ihres schiefen Kegels deutlich hervor. Sie erinnern an Helme, wo die andern an Schilde erinnern.

Die helmartigen Formen erweisen sich als ziemlich konstant, die *scutellaris*-Stücke wandeln ihre Grundform stark ab, bis hin zur ovoiden Mündungsumrißform. Das Stück am Schlusse der ersten

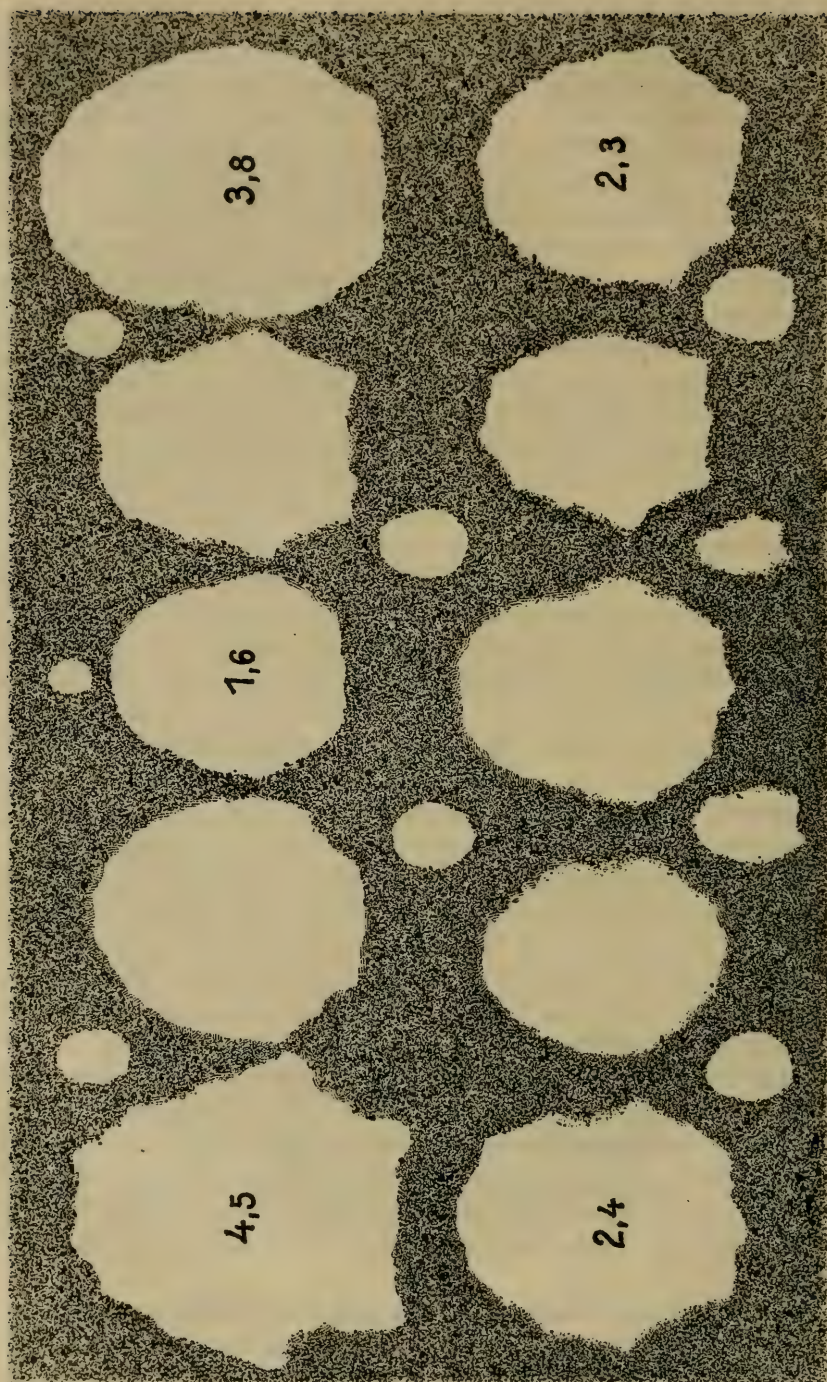


Fig. 1.

Reihe unsrer Figur 1 steht diesem Endwert nahe, das kleinste Exemplar des Blattes hat ihn erreicht. Die übrigen Individuen sind nach links oder nach rechts hin schief entwickelt. Es kommen auch ganz unregelmäßige vor, und zwar unter jungen wie alten.

Über die Gewichte der frischen *scutellaris*-Schalen unterrichten die in die Figur 1 eingeschriebenen Grammzahlen. Das kleinste Stück wog noch weniger als 0,001 g. Die helmförmigen Schalen sind absolut und relativ schwerer. Zwei Schalen dieser Gruppe wogen 0,3 g schwerer als Stücke von gleichgroßer Mündung der andern Gruppe.

Paläontologen wird es interessieren, daß zwei pseudofossile Patellenschalen, die ich in einem Schutthaufen (kjökenmödding) der zweigipfeligen kleinen Insel San Giovanni in Pelago (bei Rovigno) gefunden habe, relativ und absolut noch schwerer wogen. Der Schutthaufen, in dem sie mit vielen andern Schneckenschalen lagen, ist in nachrömischer Zeit entstanden und hatte wohl dazu dienen sollen, den Einbruch einer starken Flut aus Südwest wieder zu verschütten. Die kleinere dieser Schalen ergab ein Plus von 0,5 g, die größeren ein Plus von 3,0 g gegenüber frischen Vergleichsstücken der Formen-Gruppe *scutellaris*. Ich übergebe die beiden Stücke, zusammen mit dem andern Material, dem Museum für Meereskunde in Berlin (NW. 7, Georgenstr. 34–36) zur Aufbewahrung.

Soviel zur Kennzeichnung des Materials, damit kein Zweifel sei, was gemeint ist.

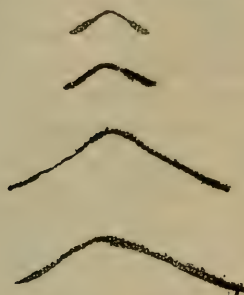
4.

Ihrer Bauart nach sind die Patellenschalen schiefe Pyramiden-dächer von x Seitenflächen, deren Konstruktion von einer Unzahl von Sparren getragen wird, die außerhalb der Dachhaut verlaufen. — Prüft man eine frische *scutellaris*-Schale durch Fingerdruck, so spürt man, wie sie leise elastisch nachgibt. Helmpatellen-Schalen sind starr. Wie Längs- und Querschliffe lehren, sind die elastischen Schalen am inneren Kontur wellenförmig gehalten; die tiefste Einbuchtung liegt da, wo der kräftige (hufeisenförmige) Spindelmuskel der Schnecke inseriert. Die Starrheit der Schalen der andern Artgruppe erklärt sich aus der schlicht parallelen Führung der Schlißfränder.

Dächer sollen decken. — Daher ist das Schneckentier unter dem Schalendach so restlos mit allen Eingeweiden und Kopf und Fuß und Mantel untergebracht, daß man von oben her schlechterdings nichts sieht als bestenfalls die Fühlfäden des Mantelrandes und von der Seite her nur gerade ein Stück Fuß wahrnehmen kann. Der Fuß beansprucht als ein breites, fast kreisförmiges Oval den größten Teil der weiten Schalenöffnung, dem Kopfe ist die ganze Höhle

über dem vorderen Abschlußtrapez als Spielraum zugewiesen. Bewegt sich die Schnecke von der Stelle, so lüftet sie die ganze Schale ein wenig und hebt sie überdies vorn noch etwas an, wodurch der vom Kopfe beherrschte Bereich noch einen kleinen Zuwachs erhält.

Schild-Patellen



Helm-Patellen

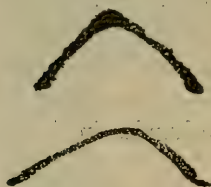


Fig. 2.

Denn alsdann bildet (im Längsschnitt) die Verlängerung der Rückenlinie des vorderen Schalentheiles mit der Unterlage so ziemlich den gleichen Winkel wie die Rückenlinie des hinteren Teiles. Man kann daher die unmittelbare Umwelt einer *Patella* mit einem Kreis umschreiben, dessen Radius die längste Rippe (der längste Sparren) ist. Sitzt die Schnecke still, so schmiegen sich die Schalenränder dem Untergrunde so weit an, daß gerade noch die Fühlfäden unter ihr hervorspielen können. Muß sie im Trocknen sitzen, und auf die wiederkehrende Welle warten, so schließt der Schalenrand sie vollständig von der Außenwelt ab. Namentlich die Helmpatellen haben es in dieser Konstruktion zu einer solchen Vollkommenheit gebracht, daß sie schlechthin als ein Teil des Felsens selbst erscheinen.

Dächer müssen Winddruck, Schneelast und Regenstürze ertragen können. — Die Patellen ertragen noch weit mehr. Als ich sie unter einer Wagschale Maximalbelastungen unterwarf, ergab sich

für Tiere von 1,5 qcm Mündungsraum	5	kg,
- - -	2,4	- - - 7,5 -
- - -	4,0	- - - 13,5 -
- - -	4,0	- - - 14,0 - ; und
- - -	6,0	- - - 20,0 - ,

bevor die Schalen zerbrachen. Es handelt sich dabei um *scutellaris*-Patellen, weil sich fast nur bei dieser Art Individuen finden ließen, deren Schalenränder sich in einer Ebene halten. Wie die Zahlen zeigen, wachsen Gewichte und Mündungsflächen in gleichem Grade an.

Vermutlich erreichen die Zugwiderstände der Muskeln des Fußes die gleiche Größenordnung wie die Druckkräfte, denen die Schale standhält. Die Angabe, daß ein Gewicht von 15 kg nötig sei, um eine *Patella* vom Felsen loszureißen, stammt, glaube ich, von Réaumur. Menke hat darüber neue Wertreihen ermittelt, doch habe ich seine Zahlen nicht zur Hand.

Gegen Stoß und Stich ist die *Patella* natürlich wenig gefeit. Es genügt schon ein geringer Schlag von der Seite, um das ruhig dasitzende Tier abzuheben. Dafür genießt es gegen Schub und Torsion das ganze Bündel von Vorteilen, die in dem flachen Bau seiner Schale und der Fähigkeit des Fußes liegen, diese Schale dem Boden anzupressen.

5.

Auf dem dreikantigen Felsblock in der Mitte unsrer Figur 3² sitzt eine Napfschnecke und weidet den Algenrasen ab, der die Bildfläche des Steines ganz überwuchert hat. (Das Tier sitzt im Schnittpunkte der Diagonalen des Bildes.) Der helle Fleck zeigt die Stelle an, wo sie sich zuletzt gütlich getan hat. Ich kenne diese *Patella* seit 5 Jahren und habe sie in dieser Zeit nirgends anders äsen sehen als auf diesem selben Felsstück, auf dem sie noch jetzt lebt. Heute, am 26. November 1916, mißt sie 47,2 mm in der Länge und 42,1 mm an der breitesten Stelle. Wie groß sie war, als ich sie in das Freilandbecken der Station einsetzte und ihr den Platz zuwies, den sie noch gegenwärtig einnimmt, vermag ich nicht zu sagen. Aber kleiner als ein Daumnagel ist sie sicher nicht gewesen. Sie wird weiter unter Aufsicht bleiben und, sobald sie eingegangen ist, dem Museum für Meereskunde in Berlin übergeben werden³. Diese *Patella* ist zugleich das größte mir bisher bekannt gewordene Stück der *Adria*.



Fig. 3.

Versuch und Bild beweisen, daß die Patellen Pflanzenfresser sind.

Beim Abweiden der Algen geht *Patella* vor wie jede andre herbivore Schnecke. Man kann die gut gekennzeichneten Fraßspuren nur

² Ich verdanke die Photographie Herrn Hermann Helmer, Architekten in Wien, derzeit Oberleutnant in Rovigno.

³ Während ich die Korrektur lese, Ende März 1917, ist die Schnecke langsam verendet. Sie mußte im Januar und Februar, wo ich von Rovigno abwesend war, längere Zeit an einem Fleck gesessen haben, wie der blaigrüne Algenring unter dem Schalenrand andeutet, unternahm am 10. März noch einen kurzen Weidegang auf ihrem Stein, wurde dann aber matt und matter und fiel endlich von der Unterlage ab. Dabei löste sich der Spindelmuskel von der Schale ab, und Schale und Weichkörper fielen auseinander. Dieser Prozeß hat sich über 14 Tage erstreckt. — Die Schale mißt 48,0 mm in der Länge und 43,0 mm in der Breite; sie wiegt 5,8 g.

bei ihr nicht so leicht verfolgen wie bei andern Schnecken. Wenn man sie aber an einer Glasplatte nagen läßt, die nur gerade mit einem Anflug von Algen beschlagen ist, so sieht man, wie sie mit ihrer Radula bedachtsam millimeterlange Partien aus dem Beschlag herausradiert, sieht, wie sie jede folgende Schabspur dicht und parallel neben die vorhergehende setzt, und bemerkt mit Erstaunen, wie das Ganze sich zu schönen Bogen ordnet, die abwechselnd von links nach rechts und von rechts nach links gezogen werden.

Der Strandwanderer findet solche Fraßspuren — von andern Schnecken — häufig genug auf den Felsen, man kann sie auch bei unsrer *Helix pomatia* sehen, nach Regenwetter, auf leicht bemoosten und bealigten Wänden.

Über Röhrenwürmer, die *Patella* auf ihrem Wege antrifft, geht sie hinweg, ohne sie zu beschädigen. Sie lebt von den erwähnten Algenrasen, von Diatomeensiedlungen, von Melobesienkrusten, von den kümmerlichen Porphyra- und Hildenbrandia-Überzügen der Gezeitenzone, von den Ulven und Enteromorphen der Molen- und Kai-mauern, sowie von den zahllosen Algenkeimen, die sich zufällig und ohne Aussicht auf weiteres Gedeihen am Kliffrand niedergelassen haben

6.

1) Die einzelnen Bewegungen der weidenden *Patella* sind, wie gesagt, nicht leicht zu verfolgen, weil das Tier seine Spuren so dicht und so langsam zieht. Um so deutlicher prägt sich die Gesamtsumme aus. Man braucht sich nur an den Hafenmauern und Steinblöcken vor den Molen jene merkwürdigen hellen Flecke näher zu betrachten, die sich allenthalben in den grünen und schmutzigen Algenüberzügen finden, um sie alsbald als die Fraßspuren der Patellen zu erkennen. Denn immer sitzen irgendwo in diesem Fleck, am äußersten Rande oder auch mittendrin, einige Patellen als die Beherrscherinnen dieses kleinen Weidegrundes. Lebt nur eine für sich allein auf dem Stein, so nimmt die ausrasierte Stelle stets die Form einer Amöbenzeichnung an. Draußen an den Klippen, auf den Korallineenkrusten, sind die Patellenspuren schwieriger zu verfolgen. Erst nach einiger Übung im Sehen erkennt man auch dort, wie jede *Patella* um ein als Centrum gedachtes Gebiet herum kurze Ausflüge macht. Dieses Centrum ist ihr »Lieblingsplatz«, ist der Platz, zu dem sie immer wieder zurückkehrt, weil sie ihm die Mündung ihres Schalenrandes angemessen hat, — und fortgesetzt weiter »anpaßt«. Wann die Schnecke ihre Ausgänge macht und wann sie wieder heimkehrt, das hängt nicht von der Tageszeit, sondern von der Überflutung des Weideplatzes ab. Meine große gefangene *Pa-*

tella zeigt keine Vorliebe mehr für einen bestimmten Platz, weil ihr Stein unterhalb der Gezeitengrenze ihres Aquariums liegt, und sie also nicht mehr die Nötigung kennt, sich für die Zeit der Ebbe einen Platz zu sichern, wo sie ihre Schale dicht anpressen müßte, um bis zur wiederkehrenden Flut nicht auszutrocknen. Die Zufälligkeiten des Platzes also, auf den die junge *Patella* verschlagen wird, werden der Schalenform des heranwachsenden Tieres zum Gesetz. Die Napfschnecken, die auf ebenen Flächen und vor starkem Wellenschlag geschützt wohnen, sind die regelmäßigsten, während Tiere, die auf zerrissenem, korrasiertem und abradiertem Felsgrund ihr Dasein sturmfest gestalten mußten, im Mündungsrand ihrer Schale deutlich den Abdruck ihres stark modellierten Wohnplatzes aufweisen. Für solche Individuen mag gelten, daß sie nur geringe Exkursionen machen. Wirklich zum Festsitzen verurteilt sich keines. Auch eine Helmpatella nicht.

Wohl aber kommt es vor, daß eine *Patella* längere Zeit den Ort nicht wechselt. Man erkennt das sofort an der Unterlage, wenn man die Schnecke vom Uferfels abhebt. Dann erscheint auf dem Steine genau in der Zone zwischen Sohlenrand und Schalenrand ein Ring blaugrüner Algen. (Wo Korallineen den Untergrund abgaben, ist der Ring zuweilen violett oder gelbgrünlich gefärbt.) Diese Cyanophyceen fristen überall unter den Algenrasen der Küste ein kümmerliches Dasein, und entwickeln sich dort ungestörter, wo sie Ritzen und Spalten im Gestein finden. In solche Fugen sieht man sie bis zu einer Tiefe von einigen Millimetern eindringen und sich dort parallel zum Spaltenrand zu Streifen entwickeln — ganz wie unter dem Schalenrand unsrer Patellen. Es mag sich wohl bei diesem Verkriechen für die Algen um Stoffwechselfragen handeln. Warum die Napfschnecken sich zeitweise festsetzen, ist mir nicht klar geworden. Es könnte sein, daß sie, die ja wahren Stürmen von jäh wechselnden Kräften ausgesetzt sind, Ruheperioden nötig haben, etwa um ihre Schalen weiter zu bauen. Was aber nicht so zu denken wäre, daß die Jahreszeit dabei eine Rolle spielte. Denn zu derselben Zeit, wo eine *Patella* ruht, können andre dicht um sie herum von äußerster Lebhaftigkeit sein.

Auf ähnlichen Weideplätzen wie die Patellen leben die Kletterseeigel unsrer Küste. Nur freilich in tieferem Wasser. Und ähnlich wie die Patellen benagen die *Sphaerechinus* und die *Paracentrotus* die Kuppen und Hänge der Felsblöcke ihrer Tiefen, so daß, wo sie in Trupps beieinander leben, die Felsen ganz kahl gefressen erscheinen.

2) Lange wollte es mir nicht gelingen, die größte Kriechgeschwin-

digkeit der *Patella* festzustellen. Beobachtete ich das Tier auf seinem Felsen, so blieb ungewiß: kriecht es jetzt oder frißt es zugleich auch? Maß ich seine Bewegungen während es an einer Glasplatte dahinkroch, so erhob sich der Einwand, daß sie durch die Belichtung der Sohle irritiert gewesen sein könnte. Da schaffte ein Zufall Rat. Als sich im letzten Frühjahr die Purpurschnecken von dem Grunde des Freilandaquariums erhoben und nahe der Wasseroberfläche nach Beute suchten, da wurden die trägsten Patellen mit einem Male lebhaft, sobald sich ihr *Murex* auf den Rücken setzten. Die Tiere reckten sich mit kurzem Ruck in die Höhe und jagten mit allen Anzeichen des Entsetzens davon: ihre Fühlfäden schwellen an, sie stießen Excremente aus und versuchten sich durch Schlenkern und schnelle Flucht von dem Feinde zu befreien. Derselbe Erfolg trat ein, wenn ich einen Extrakt aus Purpurschneckenfleisch neben einer ruhenden *Patella* niedertropfte. Ich sah die Tiere alsdann in 10 Sekunden um 1 cm vorwärts stürmen (bei 14° Wassertemperatur). Unsre Weinbergschnecke erreicht eine Geschwindigkeit von, wie ich bei Hesse finde, 4—5 cm in der Minute. »Kleinere Schnecken kriechen schneller: so macht die gelbe Gartenschnecke (*Hel. hortensis* Müll.) in der Minute 6—7 cm und als Höchstleistung 9 cm, die kleine nackte Ackerschnecke (*Limax agrestis* L.) mehr als 13 cm.« Nach Simroth (S. 33) »mag bei uns zu Lande etwa die gemeine Ackerschnecke die höchste Geschwindigkeit erreichen mit 15—17 cm in der Minute, d. h. so, daß sie bei sehr angestrenzter Marschbewegung und nur ganz geringen Pausen in 500—600 Jahren um den Äquator käme«.

3) Jene merkwürdigen, gewundenen Bänder, die die weidende Schnecke in die Felsalgenteppeiche einzeichnet, bedürfen noch einiger Erörterung. Sie werden entworfen, ohne daß das Tier dabei jemals auch nur um einen Schritt zurückträte. Denn die Schnecke kann ja nur vorwärts gehen. Wie mögen sich unter diesen Umständen Kopf und Fuß im Raume bewegen? Unsre Figur 4 stellt einen Versuch dar, dieser Aufgabe für einen bestimmten Fall durch Konstruktion beizukommen. Die Figur 4A verfolgt die Frage, wie die Bänder gewunden sein müssen, wenn die Schnecke während des Fressens stetig vorwärts rückt. Die Zeichnung lehrt, daß das Tier in diesem Falle trotz allem Hin und Her doch auch stetig nach einer Seite hin abweicht. Vermutlich beschreibt es dabei schließlich eine Kreisbahn von sehr großem Radius. Solche Fraßspuren kommen vor, doch sind sie selten.

Meist zieht die Radula ihre Bogen enger (Figur 4B). Dabei sitzt der Fuß so lange still, bis der Kopf einen Bogen von links

nach rechts beschrieben hat, und rückt erst zur Ausführung des nächsten Bogens um ein Stück weiter. Dieses Vorrücken in kurzen Etappen geschieht in leichtem Zickzackgange. Zur weiteren Verfolgung der Frage, wie die Schnecken den Ortswechsel vollziehen,



Fig. 4.

eignen sich schneller bewegliche Schnecken besser, unter den Schnecken des gleichen Lebensbezirks, den Uferschnecken, dürfte sich der Vergleich der langsohligen *Litorina* mit der breitsohligen *Gibbula* empfehlen.

4) Wie bereits bemerkt, graben die Felsenseeigel beim Äsen ähnliche Bänder in die Algenrasen ein. Eine Photographie auf S. 444 des 44. Bandes dieser Zeitschrift gibt einen *Sphaerechinus* wieder, hinter dem im Kalkfels eine kurz und breit gewundene Fraßspur zurückgeblieben ist. Die Bahn ist so zustande gekommen, daß sich der Seeigel während des Fressens abwechselnd nach links und rechts gedreht hat. Man kann diese Drehbewegung bei einiger Geduld leicht feststellen, wenn man dem Seeigel ein Blatt zu tragen gibt — er belädt sich zur Zeit des Laubfalls selbst gern mit Blättern — und an den Ausschlägen des abstehenden Blattstiels die Wendungen abliest.

Eine um einen weiteren Grad komplizierte Bewegung übt der Bohrwurm *Teredo* beim Graben seiner Röhren aus. Wie Geh.-R. Lüdiche gezeigt hat, ist der Bohraparat dieses Muscheltiers ein Fräßkopf, und zwar ein Fräßer mit einer Halbkugel für Linksschnitt und einer für Rechtsschnitt, vermutlich also ein Instrument, das abwechselnd nach links und rechts gewendet wird.

Das einfache Hin und Her des nagenden Schneckenkopfes wird beim Seeigel zu einer kurzen Drehbewegung des ganzen Tieres über die Fläche hin und erscheint beim Bohrwurm als eine vollendete Minierbewegung durch den Raum hindurch. Ich möchte glauben,

daß die Maus beim Durchnagen von Brettern ihr auf Durchdringung des Raumes gerichtetes Ziel auch dadurch erreicht, daß sie mit ihrem feinen Unterkieferhobel abwechselnd von links nach rechts und von rechts nach links arbeitet.

Wenn es erlaubt ist, alle diese Tätigkeiten unter den Begriff Nagen zu bringen — es gibt ja bisher nur erst Ansätze zu einer Systematik der Apparate, und nur Spuren eines Systems der Bewegungen —, so wird man sagen können: Die Nagetiere führen die Nagebewegungen in der Richtung der Hauptebene ihres Körpers aus, und reihen die einzelnen Bewegungen so aneinander, daß sie abwechselnd von links nach rechts und von rechts nach links fortschreiten. Dann tritt neben den Begriff des Nagens der des Bohrens. Bohrtiere bewegen sich wie Bohrer oder Korkzieher vorwärts, d. h. indem sie sich fortgesetzt um eine Längsachse drehen.

Die Bohrbewegung findet sich als die primitivere bei den Proctisten und den jüngsten Entwicklungsstadien höherer Organismen. Sie muß durch die Nagebewegung ersetzt werden, sobald der Organismus durch Faltungsprozesse innere Organe von gesetzmäßiger Lagerung gewinnt.

Welche weiteren tierischen Bewegungsformen sich hier ein- und angliedern, ist augenblicklich nicht in Frage.

7.

Patella lebt überall an der Felsküste unsres Karstlandes. Lockere Uferstrecken meidet sie. Darum bleibt sie auch den Sohlen der Buchten fern, in denen der Wellenschlag Gerölle formt. Auf Schotter, der nur selten einmal vom Seegang umgelegt wird, tritt sie jedoch schon wieder auf (und solche stille Buchten sind ja an unsrer sinkenden Küste, wo ufernahe Dolinen langsam dem Bereich des Meeres verfallen, nicht selten). Auch da erscheint *Patella* sofort, wo an den Flanken der Geröllbuchten gewachsener Fels die Massen der Rollsteine durchbricht, sei es auch nur in handhohen Rücken und niedrigen Tafeln. Mit ganz besonderer Vorliebe schmiegt sich der breitovale Patellenfuß an die Felsen an, die am tiefsten in den Seegang eintauchen und reines klares Wasser unter sich haben. Man kann daher am Klifftrand und auf den Klippen leicht 60 bis 80 Patellen auf den Quadratmeter zählen, wo sich auf beweglichem Boden kaum eine findet. Ganz offensichtlich hängt auch die Zahl der Besiedler von der Fülle des Sonnenlichtes ab, das den Felsgrund trifft. Denn in den Spalten und Rissen der Uferzone lebt *Patella* nicht, und in die Schluchten und Höhlen des Kliffs dringt sie nur so weit ein, als dort das Tageslicht noch Algenwuchs ermöglicht.

Eigentümlich ist auch, wie sich die Zahl der Schildpatellen zu der der Helmpatellen verhält. Da, wo sie überhaupt nebeneinander leben, kommt auf 10000 *Patella scutellaris* nur 1 Helmpatella, und das ist draußen am offenen Meer. In die Häfen geht die Helmform niemals. Vielleicht, daß sie auf die ungebrochene Wellenkraft nicht verzichten mag und schnellwuchernde Algen und getrübbtes Wasser nicht verträgt. Die *scutellaris* ist dagegen eine typische Hafenform und gedeiht in der Gezeitenzone dieser ruhigeren Buchten (unter noch zu schildernden Umständen) üppiger als in gleichen Höhen vor der offenen See.

8.

1) Als Kiemenschnecke kann *Patella* nur im Wasser atmen. Und doch kann man überall am felsigen Ufer die Patellen einsammeln, ohne sich den Fuß zu netzen und ohne die Hand ins Meer zu tauchen. Man muß nur zur richtigen Tages- und Jahreszeit kommen. Es scheint in dieser Hinsicht an der Kanalküste nicht anders zu sein als hier an der Adria. Denn auch Verneuil (siehe Méheut) gibt an, daß die Patellen dort genau das von den Gezeiten bestrichene Gebiet bewohnen. Weinkauff und Grube berichten wohl nur auf Grund zu kurzer Erfahrung anders über die Adriapatellen.

Um es indessen klar zu erfassen, was die Ausdrücke Gezeitenphänomen und Gezeitenzone in jedem Falle für die Napfschnecken zu bedeuten haben, ist es nötig, sich aus dem Inhalt dieser Begriffe einiges zu verdeutlichen.

»Ein Beobachter, der aus dem Binnenlande zum ersten Male bei tiefstem Wasserstand an einen Nordseehafen oder einen der Kanalküste kommt, sieht vom Bollwerk aus in unbegreiflicher Tiefe unter sich den Wasserspiegel und erhält den Eindruck, als wäre das Hafenbecken künstlich entleert worden. In diesem Zustand verbleibt das Wasser noch ungefähr 1 Stunde, ehe ein Wiederanstiegen merklich wird; dies beginnt erst äußerst langsam und ist im allgemeinen noch im Anfang der 2. Stunde nur schwach. Die Geschwindigkeit des Steigens nimmt aber allmählich zu und erreicht nach 3 Stunden ihren größten Wert, während der Meeresspiegel seinen mittleren Wasserstand erlangt. Dieser Stand wird aber rasch überschritten, das Wasser steigt in der nächsten Stunde mit nur wenig abnehmender Geschwindigkeit, und erst in der 5. und 6. Stunde geht die Erhöhung seines Spiegels in merklich immer mehr abnehmendem Tempo vor sich, bis das Hafenbecken sich gefüllt und das Wasser an den Bollwerken seinen höchsten Stand erlangt hat, den es ebenso langsam wieder verläßt, wie es ihn erreicht hat, um aber mit der Zeit immer rascher zu fallen, den Mittelstand nach 9 Stunden mit größter Geschwindigkeit wieder zu passieren und mit abnehmender Schnelle dem tiefsten Ebbestand entgegen zu gehen, der nach etwas weniger als 12 Stunden wieder erreicht wird.« (Krümmel, S. 199 u. 200⁴.)

⁴ »Den höchsten Wasserstand einer Tide nennt man Hochwasser, den niedrigsten Niedrigwasser, das Steigen des Wassers vom Niedrigwasser zum Hochwasser heißt Flut, das Fallen vom Hoch zum Niedrigwasser heißt Ebbe. Der senkrechte Höhenunterschied des Wasserspiegels zwischen Niedrig- und Hochwasser heißt der Tidenhub. Zu verwerfen ist eine Gleichsetzung der Ausdrücke Flut mit Hochwasser, Ebbe mit Niedrigwasser, wie sie leider in populären Darstellungen üblich ist« (Krümmel, S. 200), und sich auch anderwärts vielfach findet.

In was für Zahlenwerten sich das Gezeitenphänomen an unsrer Adriaküste ausspricht, hat Wilhelm v. Keßnitz gezeigt. »Bei den Syzigien werden die größten Hochwasser (38 cm über Mittelwasser) Mitte Mai und November, die tiefsten Niedrigwasser (48 cm unter Mittelwasser) Ende Juni und Ende Dezember zu erwarten sein, und erreichen zu diesen Zeiten auch die täglichen Ungleichheiten ihre größten Beträge. Der größte Tidenhub (im Mittel 84 cm) findet kurz nach den Solstitien statt. Mitte Februar und Mitte August haben bei Voll- und Neumond beide Hochwasser, Ende März und Ende September dagegen beide Niedrigwasser die gleiche Amplitude. — Aus den Flutaufzeichnungen von 1898 bis 1909 resultiert für Pola als mittlere Fluthöhe 61 cm, wobei die Schwankungen, die durch meteorologische Einflüsse verursacht werden, mit einbezogen sind. Die mittlere Fluthöhe bei den Syzigien ist 73, bei den Quadraturen 48 cm.« Am Mittelmeer überhaupt ist also »der ‚Etran‘ im besten Falle ein ganz schmaler Streifen«. Ins Biologische übersetzt, drückt sich das nach Kobelt ganz allgemein in der Armut des Tierlebens am Strande aus: »Vergebens sucht man am Steilabfalle der Küste, an den einzeln aufragenden, gegen jeden Räuber unbedingte Sicherheit bietenden Felseninseln nach Brutkolonien, nach einer, wenn auch nur kümmerlichen Probe der nordischen Vogelberge. Vergeblich späht man nach den langen Zügen der Enten, den Trupps von Strandläufern ...: den Vögeln fehlt einfach der reichgedeckte Tisch, den die Ebbe am Ozean täglich zweimal bereitstellt.« (Schluß folgt.)

II. Personal-Nachrichten.

Plön.

Zum Leiter der Hydrobiologischen Station Plön wurde Professor Dr. August Thienemann, Privatdozent der Zoologie an der Universität Münster und Vorsteher der Hydrobiologischen Abteilung der dortigen Landwirtschaftlichen Versuchsstation, ernannt.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLIX. Band.

26. Juni 1917.

Nr. 5.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Krumbach**, Napfschnecken in der Gezeitenwelle und der Brandungszone der Karstküste. (Mit 5 Figuren.) (Schluß.) S. 113.
2. **Kunze**, Über das ständige Auftreten bestimmter Zellelemente im Centralnervensystem von *Helix pomatia* L. S. 123.

3. **Baumann**, Das Cor frontale bei decapoden Krebsen. (Mit 9 Figuren.) S. 137.

II. Personal-Nachrichten.

S. 144.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Napfschnecken in der Gezeitenwelle und der Brandungszone der Karstküste.

(Biologische Küstenstudien an der Adria.)

Notizen über die Fauna der Adria bei Rovigno.

Herausgegeben von der Zoologischen Station Rovigno in Istrien.

Von Thilo Krumbach.

(Mit 5 Figuren.)

(Schluß.)

Das Trockenlaufen ihres Wohngebietes überdauert die *Patella* ganz leicht, wenn sie ihren Schalenrand genau nach den Formzufälligkeiten des Felsgrundes gearbeitet hat, so daß sie imstande ist, zwischen Schale und Körper immer etwas Wasser zurückzubehalten. Meisterhaft üben diese Anpassung die Helmpatellen. Unter den *scutellaris*-Formen sind immer einige, die es wenig genau nehmen. Das sind dann aber stets Stücke, die nahe dem Niveau des Niedrigwassers wohnen. Die Helmpatella wohnt immer hoch oben, fast genau im Spiegel des Hochwassers. Die Schildpatella beansprucht die ganze Breite der Gezeitenzone, siedelt aber am dichtesten nahe deren unterem Rande. Es ist daher für die *Scutellaris* nicht unbedingtes Erfordernis, sich zweimal täglich der Luft auszusetzen. Man kann sie auch daran gewöhnen, immer untergetaucht zu sein, und wie das Exemplar in Figur 3 zeigt, gedeiht sie dabei nicht nur



gut, sondern sogar besser. Der Grund, warum sie im Freien nicht einfach auch diese günstigere Lebensbedingung aufsucht, liegt darin, daß der Felsboden der Schorre⁵ so dicht mit hartstämmigen Algen überwuchert ist, daß der Patellenfuß dort nicht mehr Halt findet. Hätte jedoch der Kopf der *Patella*, statt so gründlich unter Dach und Fach gebracht zu sein, die Beweglichkeit des Kopfes einer *Haliotis* oder einer *Fissurella*, so würden sich unsre Napfschnecken sofort auch das Gebiet der Schorre erschließen können (notabene eine Frage, die bei vorsichtiger Freilegung des Kopfes wahrscheinlich dem exakten Experiment zugänglich wäre). Ja, es liegt sogar darin, daß sich der Schalenschutz so vollkommen über Fuß und Kopf erstreckt, eine Verführung, über den Wasserspiegel nach oben vorzustoßen. Wenn die Patellen das für gewöhnlich nicht tun, so kommt es daher, weil der Spiegel stetig um sie herum schwankt. Patellen im Aquarium, die draußen unter regelrechtem Gezeitenwechsel gelebt haben, vermissen bald die Spiegelschwankungen und steigen über die Wasseroberfläche hinaus. Dabei verlieren sie meist den Rückweg und bleiben so lange im Trocknen sitzen, bis sie vor Mattigkeit in das Gefäß zurückfallen oder an ihrem Sitzplatz vertrocknen. Sie erwarten offenbar, von einer Welle wieder zurückgeholt zu werden.

Eine kleine Anzahl Patellen lebt auch im Freien immer unter Wasser. Das sind die Napfschnecken, die in den Felsenstrandtümpelchen unter und über der Hochwassergrenze wohnen, in jenen flachen, hand- bis schüsselgroßen Pfützen, die mit Melobesien und andern Kalkalgen ausgekleidet sind und niemals ganz austrocknen, weil sie immer wieder von der Gezeitenwelle oder vom Spritzwasser gefüllt werden. Was da aber bei kümmerlicher Nahrung und in beschränktem Raume gedeiht, sind nichts als Zwerge.

Im Besitz also der Möglichkeit, es täglich einige Stunden ohne das Meer auszuhalten, und angesichts der Unmöglichkeit, in das Meer tiefer einzudringen, als bis zum tiefsten Niedrigwasserspiegel, sind die Patellen genötigt, sich in der Gezeitenzone zu sammeln.

2) Als Wassertier zweimal täglich das Meer unter sich schwinden zu sehen, heißt zugleich auch zweimal täglich die Temperaturen der Luft ertragen müssen, und also auf Temperaturwechsel geeicht sein, wie sie weder den Wassertieren noch den Lufttieren zugemutet

⁵ »Schorre ist die Zone seewärts der Uferlinie (»shore« im Sinne von Gulliver).

Ufer ist die Zone landwärts der Uferlinie (»coast« im Sinne von Gulliver).

Uferlinie (shoreline) ist die Linie der Berührung zwischen Wasser und Land. «
(Gustav Braun.)

werden. Im Kreislauf des Jahres fällt das Adriawasser von 28°C auf 8°C , und die Luft über dem Wasser von 38° auf -8° ! »Was die Sonne vermag, zeigen die Temperaturen, die durch Strahlungsmesser gefunden werden. Am 14. Juli 1899 wies das Insolationsmaximum zu Pola $69,7^{\circ}$, und auch im Mittel einer fünfjährigen Periode beträgt dieser Wert 65° . In Triest erreicht die Besonnungstemperatur im Juni $55,4^{\circ}$, im Juli $56,9^{\circ}$, im August $54,5$. Lorenz hat bei Fiume über die Erhitzung der Karstflächen Studien angestellt und um 10^{h} vormittags über einem großen Felde die Lufttemperatur zu $21,9^{\circ}$, im Bereich weißer Kalkbänke zu $35,3^{\circ}$, 4 Fuß über diesem Boden noch zu $29,6^{\circ}$ gefunden. Nachmittags 4^{h} waren die Werte noch um einen Grad höher, um 12^{h} mittags aber wurden an einem Augusttag über dem Felde $25,0^{\circ}$, zwischen den Karststeinen $46,3^{\circ}$ Wärme konstatiert« (Krebs, S. 83). Welchen enormen Einfluß diese Temperaturen auf die Zerstörung des Karstgesteins, auf die Verdunstung des Bodenwassers sowie auf die Vegetationsformen ausüben, ist nur erst wenig erforscht, wie sie auf die Bewohnerschaft der Uferlinie wirken, noch unbekannt. Man darf aber wohl vermuten, daß die Plötzlichkeit im Wechsel der Temperaturen tags in der Februarsonne z. B. 24° , nachts -8°) nicht in gerader Linie lebensfördernd auf die Patellen wirkt. So spricht Simroth ganz allgemein (S. 65) von der Unfähigkeit der Schnecken »stärkeren Temperaturwechsel zu ertragen. Das gilt selbst von unsern größten Schnecken, den nackten. *Arion empiricorum* kann man im feuchten Zimmer-Terrarium jahrelang halten, ohne daß sie überhaupt zu normaler Größe auswachsen, ein eigentümliches, noch offenes Problem. Im Freien sind sie, wo sie vorher in Masse umherkrochen, nach dem ersten Nachtfrost Ende September oder Anfang Oktober wie weggeblasen, nur die Jungen überstehen den Winter. Ganz ähnlich die Limaces. . . . Die gleichmäßige Feuchtigkeit der Bodenfläche im Nadelwald befreit . . . *Arion minimus* und *subfuscus*, wie es scheint, gänzlich von den Schranken des wechselnden Wetters.«

3) Ob Süßwasser, das in Form von Regen an unsre Meeresuferschnecke herankommt, einen Einfluß ausübt, ist schwer zu sagen. Der Regen, der auf das Meer fällt, spielt sicherlich keine Rolle, und die bei Ebbe über die Klippen niederrauschenden Regengüsse finden überall verschlossene Häuser. Ob Patellen in Flußmündungen hineingehen, und wie nahe sie sich den untermeerischen Süßwasserquellen ansiedeln können, entzieht sich noch meiner Erfahrung. Die Quellen, die hier an der istrischen Küste innerhalb der Gezeitenzone in das Meer einmünden, fließen nur im Winter und nach langen Regengüssen, und sind auch sonst für unsre Frage ohne Bedeutung, von

den Flüssen aber, die aus Felsenschlünden hervorbrechen, ist mir schon seit langem keiner mehr erreichbar.

4) Im Jahre 1880 schrieb Karl Semper über den Einfluß hoher Wellen auf festsitzende Tiere, wie die Seepocken (Balaniden) und unsre *Patella*, folgende Sätze nieder:

»Der Druck, welchen diese Tiere entweder senkrecht auf ihr Gehäuse oder von der Seite her auszuhalten haben, muß mitunter enorm sein, und es wäre interessant, zu erfahren, wie stark derselbe im einzelnen Falle sein mag. Die Kenntniss indessen des Druckmaximums, welches die genannten Tiere überhaupt noch zu ertragen vermögen, würde wahrscheinlich von keinem allgemeineren Interesse werden können, da es sehr schwer, wenn nicht unmöglich sein dürfte, mit solchen Tieren zu experimentieren. Wir müssen uns mit der Tatsache zufrieden geben, daß festgewachsene Tiere oder sich zeitweilig festklammernde ausnahmslos eine Struktur, Form und Eigenschaften ihrer Organe erkennen lassen, welche die Beziehung zu der von dem Tiere zu entwickelnden Resistenzkraft aufs deutlichste an den Tag legen. Ihre Fähigkeit zu leben beruht ausschließlich auf ihrer Eigenschaft, anzuwachsen oder sich anzuklammern; werden sie doch einmal durch einen zu starken seitlichen Stoß abgebrochen oder von ihrer Unterlage losgerissen, so ist wohl meistens der Tod ihr Los.« (S. 5 u. 6.)

Die Kräfte, nach denen Semper fragt, sind bekannt. »Als Maximaldruck der Horizontalkraft der Wellen fand Stevenson bei dem Leuchtturm von Skerryvore (westlich von Schottland) am 29. März 1845 29,7 metr. Tonnen auf 1 qm Fläche; dagegen auf der Bellrockleuchte (östlich von Schottland in der Nordsee) nur 14,7 t. Indes ergab sich bei Hafenbauten auch an der Nordseeküste Schottlands bei Dunbar in East Lothian der hohe Druck von 38,3 t auf 1 qm.« Rudzki, der (S. 348) auch auf diese Zusammenstellung Krümmels (S. 116) zu sprechen kommt, bemerkt dazu, daß dem Wogenanprall von ± 30 t pro Quadratmeter eine Geschwindigkeit von mehr als 24 m in der Sekunde entspricht, und fährt fort: »Anderseits sind 30 Tonnen pro Quadratmeter nur etwa drei Atmosphären äquivalent. Wenn es sich um einen stetigen Druck gehandelt hätte, so wäre ihm keine besondere Bedeutung beizumessen. Seine ganze Bedeutung besteht vielmehr im raschen Wechsel: jetzt ist er gleich Null und nach einigen Sekunden springt er auf 3 Atmosphären. Bei einem Sturm im Dezember 1872 haben die Wogen im Hafen von Wiek (beinahe auf der äußersten Nordspitze Schottlands) einen Betonblock von 800 Tonnen Gewicht samt drei andern Blöcken von je 80 bis 100 Tonnen Gewicht von der Mole in den Hafen hinabgeworfen.« (Rudzki, S. 348.) — »Für gewöhnliche Zwecke des Wasserbaues rechnen die Techniker mit einer größten Druckwirkung für Uferbauten an der Ostsee mit 10 t, an der Nordsee mit 15 t, an der Küste des Biskayagolfes mit 18 t auf den Quadratmeter.« (Krümmel S. 117.)

Auch die Kräfte, mit denen die *Patella* dem Anprall der Woge widersteht, sind bekannt. Wenn eine Schildpatella von 1 qcm Fläche

erst einem Druck von 3,3 kg erliegt, so entspricht das einem Druck von 33 t auf den Quadratmeter. Ich dürfte es daher nicht wagen, eine adriatische *Patella* in die Brandungszone von Dunbar in East Lothian zu verpflanzen: unsre adriatischen Patellen sind gegenüber den Ozeanwellen zu schwach.

5) »Interessant und für die Abrasionskraft der Brandungswelle bedeutsam ist auch eine Reihe von Versuchen, bei denen Stevenson zwei seiner Kraftmesser bei Skerryvore so aufstellte, daß der eine wie gewöhnlich in der Hochwasserbrandung, der zweite dagegen 12 m mehr seewärts und etwas tiefer (einige Fuß) als der andre angebracht wurde. Das Resultat war, daß der seewärts und tiefer exponierte Kraftmesser durchschnittlich nur halb so starke Druckwirkungen registriert hatte als der in der eigentlichen Brandung aufgestellte, wie es ja auch nach den Erörterungen über die Abnahme der Orbitalgeschwindigkeit nach der Tiefe hin sein muß. (Krümmel S. 117 u. 118.)

Als solche verschieden hoch angebrachte Kraftmesser empfehle ich die Helm- und die Schildpatellen. Eine Helmpatella, die ich aus der Hochwasserlinie einer dem stärksten Seegang ausgesetzten Klippe geholt hatte, zerbrach erst unter einer Last von 5 kg auf den Quadratcentimeter. Also übt die brandende Welle nahe dem Hochwasserspiegel die stärksten Drucke aus.

Es kann jetzt also der Wasserbautechniker einer von der Felswand abgehobenen Napfschneckenschale entnehmen, mit welchem Maximal-Wellendruck an jener Stelle gerechnet wird. . . .

6) Wenn sich aus diesen Funden letzten Endes der weitere Schluß ergibt: stärkere Schalen sind auf stärkere Drucke geeicht, so muß ich bei den oben erwähnten zwei pseudofossilen Schalen von San Giovanni annehmen, daß sie aus einem Meer stammen, das ungleich stärker bewegt war als die heutige Adria es ist.

Schon seit Jahren habe ich vor den Rot-Erde-Wänden im Hintergrunde der kleinen Geröllbuchten unsrer Küste von dem darin eingeschlossenen geformten Gerölle die Ansicht vertreten, daß diese Gerölle Sturmmarken sind. Es liegen diese eingebackenen geformten Gerölle 2 m und mehr über der heutigen Strandlinie. An einem niedrigeren Punkte habe ich durch Photographien (die im Kgl. Museum für Meereskunde niedergelegt sind) nachweisen können, wie solche Sturmzeiger auch heute noch entstehen. Da hier nicht der Ort ist, das Geophysikalische zu erörtern, verweise ich für das weitere Verständnis auf die Abbildung auf S. 44 der Abhandlung von Vincenz Hilber. Es hat also einmal, das ist das Ergebnis der Untersuchung, in der Adria eine sturmreichere Zeit gegeben. Daß diese Zeit gar

nicht so weit zurückliegt, beweist die Auffindung der 2 Patellenschalen im Kjökenmödding von San Giovanni, wo die Schalen inmitten von Bauschutt aus nachrömischer Zeit lagen.

Der Geologe kann sich also wohl auch an fossilen Patellenschalen eine Vorstellung darüber bilden, ob die Küste, an der sie lebten, stürmereich war oder nicht. Es bedarf dazu allerdings noch mancher Vervollkommnung der Messung und Rechnung an den lebenden Patellen.

7) Die Dreiecksform der Schnitte durch die Patellenschalen begegnet im übrigen den mechanischen Angriffen, die die Wellen durch Schieben, Stoßen, Scheuern, Reißen, Schlagen, Zerren, Drehen unternehmen. Die schiefen Flächen begegnen noch im besonderen dem als horizontale Strömung wirkenden Teile der Brandungswelle, und machen, daß er »als niederdrückende, anpressende und nur in geringem Grad als wegschiebende Kraft in Betracht kommt« (Steinmann, S. 161). Geschieht es einmal, was freilich im Freien kaum vorkommen dürfte, daß eine *Patella* vom Felsen abfällt, so sinkt das Tier mit der Spitze voran nach unten und ist völlig unfähig, sich mit eigener Kraft wieder umzuwenden. In ruhigem Wasser geht es in dieser Lage zugrunde. Draußen im Meer aber genügt schon die leiseste Welle, es wieder auf den Fuß zu stellen.

8) Über die Rolle des Fußes im Wechselspiel der physikalischen Kräfte hat sich Menkes Abhandlung (1911) eingehend geäußert. Was noch zu sagen übrig ist, kann sich auf eine Erörterung Hentschels (S. 14) über Sohle und Schale der Napfschnecken als Anpassungserscheinungen beschränken.

»Es ist in vielen Fällen nicht leicht zu entscheiden, ob eine Anpassung vorliegt oder nicht. Wenn man z. B. an den Wänden der Felsen, welche eine starke Brandung aushalten müssen, bloß Schnecken findet, deren Gehäuse nur einen flachen Deckel über dem Körper bildet, der sich mit einer breiten Sohle dem Gestein anheftet, so wird man sagen: nur diese Arten konnten hier leben, sie sind der Umgebung angepaßt, weil sie durch die große Sohle den genügenden Halt haben und durch die flache Schale dem anstürmenden Wasser einen geringen Widerstand leisten. Es gibt ähnliche Schnecken auch an den Steinen, welche das Ufer großer Ströme schützen und stark von dem Wasser getroffen werden. . . Die Schale dieser Tiere (*Ancylus fluviatilis*) hat die Gestalt eines niedrigen Kegels oder einer kurzen Zipfelmütze, ist weniger hoch als breit und kann fest der Unterlage angeheftet werden. Natürlich, wird man sagen, handelt es sich hier am Stromufer um dieselbe Anpassung, wie dort in der Meeresbrandung. Nun lebt aber die nächste Verwandte dieser Schnecke (*Ancylus lacustris*), welche ganz ähnlich organisiert und mit verhältnismäßig noch breiterer Sohle versehen ist, an Pflanzen und Holzstücken stehender Gewässer, wo die Gefahren, vor denen jene Anpassungen schützen sollten, nicht existieren und die Nützlichkeit eines solchen Baues nicht einzusehen ist.«

So weit Hentschel. Aus den Schriften von Clessin und Steinmann ergibt sich jedoch ein andres Bild. Unter den *Ancylus-*

Schnecken ist eine, *capuloides*, die in der Brandungszone großer Seen lebt. Sie ist groß und dickschalig (Tier nicht beschrieben). Die andern leben in fließendem Wasser. Sie sind zartschalig, und ihr Fuß ist, nach Hentschels Figur 53, langoval. Sie sind typische Strömungsschnecken. Die letzte Form, *Velletia* (*Aeroloxus*, *Patella*, *Ancylus*) *lacustris*, ein Sumpfschneckchen, hat ein schmales, verlängert-eiförmiges, sehr dünnchaliges Gehäuse, unter dem ein kleines, an beiden Enden abgerundetes Tier steckt. Der Fall liegt also deutlich anders: die Oberfläche des Weichkörpers ist verringert und die Schale vergrößert, zugleich ist die Schale sehr zart gebaut. Hier handelt es sich also nur noch um die Mittel, Trockenzeiten zu überdauern.

9.

Will man erfahren, mit welchen Algen die Patellen zusammenleben, und damit auch zugleich die Algen kennen lernen, von denen die Patellen leben, so braucht man nur eine Anzahl Schalen daraufhin zu durchmustern, welche Algen sich auf ihnen angesiedelt haben. Was im letzten Oktober auf Patellen vom südlichen Klippenrande der Val di Lone (Südhafen von Rovigno) wuchs, hat mir Herr Prof. Victor Schiffner in Wien so bestimmt: *Polysiphonia sertularioides* (Grat.) J. Ag. in einer sehr kleinen Form, die der var. *tenerima* (Ktz. s. sp.) nahesteht, *Rivularia atra*, *Ralfsia verrucosa* in jungen Thalli, und endlich, sehr spärlich, *Phaeophila Floridearum* Hauck, eine mikroskopische Grünalge. Auf den Felsen der Gezeitenzone wuchsen zur selben Zeit am selben Orte *Lithothamnion Lenormandii*, namentlich auf dem wie von Säure zerfressenen anstehenden Fels im hellsten Sonnenlichte, nebst einigen *Rivularia hospita* (Ktz.) Thur. Auf Geröllstücken, die in Felsspalten festgeklemt waren, wuchsen *Rivularia atra* Roth. mit einigen wenigen *Gloeocapsa crepidium*, *Entophysalis granulosa*, *Hyella caespitosa* u. a. Arten. Auf noch tiefer in der Gezeitenzone liegenden Felsstücken sah Prof. Schiffner *Hildenbrandtia prototypus* Nardo neben den schwarzen Pusteln von *Rivularia atra* Roth. Auf anstehendem Fels, der gegen West gekehrt war, hatte sich *Hyella caespitosa* Born & Flut. gefunden (»Die Alge ist bisher nur auf Muschelschalen, nicht auf Steinen gefunden worden«, schreibt Prof. Schiffner), zusammen mit der Grünalge *Protoderma marinum* Reincke, und einigen *Rivularia atra* und *Ralfsia verrucosa* (in sehr jungen Thalli), wie auch *Hildenbrandtia prototypus* (sehr spärlich und sehr jung). In solchen Algenanflug zeichnen die Patellen ihre Fraßspuren ein.

Prof. Schiffners »Studien über Algen des Adriatischen Meeres« entnehme ich noch die Notiz, daß auf einer *Patella*, die in der Strand-

höhle der Insel Bagnole auf *Lithophyllum tortuosum* saß, die Alge *Microspongium Kuckuckianum* Schffn. lebte.

Die Napfschnecken an den Hafenmauern von Rovigno sind, soweit sie unterhalb des Mittelwassers leben, mit vom Seegang abgeschorenen Ulven, Enteromorphen und Chaetomorphen besetzt, soweit sie über dem Mittelwasser wohnen, mit Diatomeenrasen überwuchert. Die, die auf den gegen Scirocco und Libeccio gerichteten Klippen hausen, sind mit dicken *Fucus*-Bündeln beladen und mit kurzen *Cystosirastämmchen* bewachsen, soweit sie sich in der Zone des Niedrigwassers halten, und mit allerlei Kalkalgenkrusten und Rivularien überzogen, wenn sie zwischen Mittelwasser und Hochwasser leben. (Auf Hafenpatellen, die lebhafterem Seegang ausgesetzt sind, findet sich zuweilen die eigenartige Ulvenform, die Prof. Schiffner als eine »sehr beachtenswerte Wuchsform des bewegten Wassers« bezeichnet und wegen ihrer Ähnlichkeit mit einer gefüllten Blüte der *Althaea rosea* als var. *rosulans* in die Literatur eingeführt hat. Es ist das eine Form, die an die windgeschliffenen Sträucher des Strandes oder an »verbissenes« Gesträuch erinnert.)

Das sind, mit Ausnahme jedoch von *Fucus* und *Cystosira*, zugleich auch die Algen, von denen sich die Patellen ernähren.

Wenn der Conchyliologe also nach Patellen sucht, deren Oberhaut und Farbe er studieren möchte, so muß er in die Eingänge der Strandhöhlen vordringen: nur dort finden sich noch Patellen, deren Schild sich rein erhalten hat.

10.

Der letzten Frage, mit welchen Tieren die Meeresnapfschnecken ihren Wohnsitz teilen, möchte ich lieber in einer Reihe weiterer biologischer Küstenstudien nachgehen, statt sie durch Aufzählungen zu erledigen. Vermutlich haben ja an dem wechselvollen Spiel der Kräfte, unter dem die Patellen gedeihen und leiden, auch Tierformen Anteil, und wo und wenn das nicht der Fall ist, so dürften sich doch aus der Erkenntnis der Form und Lebensweise anderer Tiere desselben Küstenstreifs neue Einblicke in die Naturgeschichte der Patellen ergeben, die durch bloße Aufzählungen eher verdunkelt als gefördert werden könnten.

Offenkundige Verfolger scheinen die Patellen unter den Tieren ihrer Nachbarschaft nicht zu haben. Auch die Vögel — Möwen, Krähen, Uferläufer, Eisvögel — scheinen ihnen nicht nachzustellen. Ob die *Murex brandaris* auch draußen auf die Patellen Jagd machen, wie sie es im Aquarium getan haben (6), vermag ich nicht zu sagen. Jedenfalls gingen sie bei der Überwältigung der Patellen mit größter

Zielsicherheit vor. Sobald die *Patella* die Schale lüftete, griff die *Murex* mit dem einen Rand ihres Fußes und dem Kopfe nach unten herum und hatte bald darauf ihr Opfer durch Beschädigung des Spindelmuskels bezwungen. Auch einen der dunkelvioletten Seeigel, *Paracentrotus* (*Strongylocentrotus*), habe ich einmal als Feind unsrer Schnecke kennen gelernt. Ich besitze noch eine Schale, deren ganzer Gipfel bis zum Ansatz des Spindelmuskels weggenagt ist, und die ich leer unter dem Seeigel hervorgezogen habe. Auch diese Beobachtung ist im Aquarium gemacht.

Leere Patellenschalen gibt es oberhalb der Uferlinie der Steilküste nicht, es sei denn, es habe ein Mensch sie dorthin geworfen. Die tote Schnecke wird also wohl bald die Schorre hinuntergetragen. Dort mag die Schale noch gelegentlich von Seeigeln und Viereckkrabben aufgelesen und eine Zeitlang herumgeschleppt werden; was aber dann mit ihr geschieht, entzieht sich noch der Kenntnis.

Im Trocknen zerfällt die Schale vom Rande her in Ringe, entsprechend den Zuwachsstreifen.

11.

Bemühungen, zu einem Gesamtbild der Gesetzmäßigkeiten in der Besiedlung der Küsten zu kommen, sind schon vielfach unternommen worden. Vor mir liegen als einige der ältesten Versuche die von Forbes (1843), Oersted, Sars, Audouin und Milne Edwards (siehe Johnstone), sowie Schilderungen im Plauderton aus späterer Zeit von Friedrich Ratzel und Carl Vogt. Was daran unbefriedigend wirkt, ist der Mangel an einer genauen Analyse der Küste und der die Küstenform gestaltenden Kräfte. Am Ende einer derartigen Untersuchung der Brandungsvorgänge und -wirkungen an den Steilküsten der Normandie und der Bretagne kommt der Geograph Gustav W. v. Zahn (1910) zu dem folgenden Bilde der Felsküste und ihrer Bewohner. »In dem Auftreten der einzelnen Tier- und Pflanzenarten«, schreibt er S. 273 u. 274, »scheint eine gewisse Reihenfolge zu herrschen; ich fand sie wenigstens wiederholt an vielen Stellen, auch auf den Scilly-Inseln. Am höchsten hinauf geht die gemeine Seepocke, *Balanus balanoides* L., dann folgt die gekerbte Seepocke *Balanus crenatus* Brug. und die gemeine Napfschnecke, *Patella vulgata* L., und einige andre kleine Schnecken. Man könnte diese Zone die des *Balanus* und der *Patella* nennen. Nun folgt die Zone der Muscheln, charakterisiert durch die Miesmuschel, *Mytilus edulis* L. Daran schließen sich nun die Pflanzen, vertreten durch Tangarten, an. Einen ersten Gürtel bilden die *Fucus*-Arten, wie der gemeine Blasentang, *Fucus vesiculosus* L.,

der Sägetang, *Fucus serratus* L., und der Riementang *Himantalia lorea* L. Unter der Niedrigwassergrenze endlich sind die großen Tangarten angesiedelt. So ergibt sich die in Figur 5⁶ dargestellte schematische Aufeinanderfolge der einzelnen Zonen.*

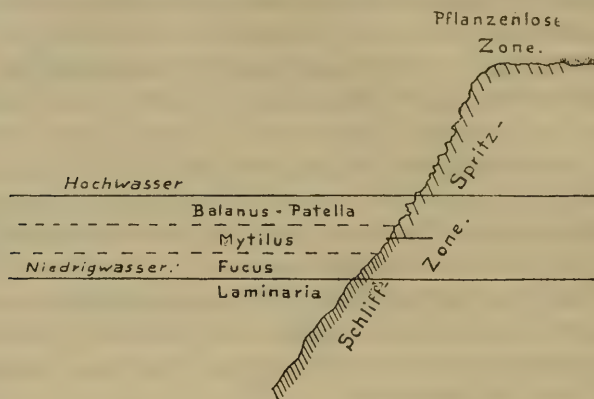


Fig. 5.

Was diese Schilderung und diese Figur so wertvoll macht, das ist neben dem Tatsächlichen, dem deutlich ausgeführten geomorphologischen Hintergrunde, die Methode, die von Fall zu Fall zum genauen Zusehen nötigt und damit vor den schädlichen Verallgemeinerungen schützt. Worin Schilderung und Figur über sich hinausweisen, das ist neben dem Tatsächlichen, das von Biologenhand peinlicherer Untermalung und Ausführung bedarf, wiederum die Methode, die eine genaue Umgrenzung der Lebensbezirke der einzelnen Tier- und Pflanzenarten, auf Grund der — Küste wie Organismen — gestaltenden Kräfte erstrebt. Biologische Küstenstudien sollten sich niemals in der Erkenntnis der in den Tieren und Pflanzen wirkenden Fähigkeiten erschöpfen, sondern immer auch zum Verständnis der Einheit der an jedem besonderen Orte in besonderer Weise tätigen Kräfte vorzudringen suchen.

12.

Ein Bild gewinnt an Deutlichkeit durch sein Gegenbild.

1) Ein Gegenbild zu dem Bilde der Bewohner der Uferlinie stellt die Besiedlung von Hafenbojen (Festmachetonnen) und verankerten Schiffen dar. Patellen gibt es an solchen — doch ebenfalls stetig in der Berührungslinie von Wasser und einem harten Körper befindlichen Plätzen — niemals. Neben Ulven und Melo-

⁶ Die Figur hat bei v. Zahn die folgende Bezeichnung: »Verwitterungs- und Vegetationszone eines Kliffs.«

besien werden die Bojen von Röhrenwürmern, Aiptasien, von büscheligen und blattförmigen Bryozoen, von Hydroidpolypen, von Schlangensterne, Seeigeln, von Synascidien und von Austern besiedelt. Gegenüber dem Küstenstreifen ein nahezu völlig verändertes Bild! Der erste Hauptschlüssel zum Verständnis der besonderen Patellenorganisation liegt in den Kräften der Gezeitenwelle.

2) Der zweite Hauptschlüssel liegt in den Kräften der Windwellen, die sich gegen die Uferlinie und ihre Bewohner als Strandbrandung, zuweilen auch als Klippenbrandung, auswirken. Körper, die so wie Bojen und Schiffe verankert sind, nehmen bis zu gewissem Grade an der Orbitalbewegung der freien Windwellen teil und erleiden im übrigen nur eine leise Klippenbrandung. Daher die Unterschiede in der Besiedelungsform.

3) Soweit die Welle der Strandbrandung die Form von Strömungen annimmt, erinnert der Habitus der in ihr lebenden Tiere an gewisse morphologische und physiologische Eigentümlichkeiten der rheophilen Tiere (worüber Steinmann einige Ausführungen, S. 160 ff., gemacht hat).

Rovigno, 5. November 1916.

2. Über das ständige Auftreten bestimmter Zellelemente im Centralnervensystem von *Helix pomatia* L.

Ein Beitrag zur Frage nach der Konstanz histologischer Elemente.

(Aus dem Zool. Institut Marburg.)

Von H. Kunze.

Eingeg. 20. November 1916.

Mit der Konstanz histologischer Elemente im Metazoenkörper beschäftigen sich eine Reihe von Untersuchungen aus den Jahren 1906 bis 1912, die Martini an Nematoden, Ascidien und Rotatorien unternahm. 1908 kam Martini bei den Nematoden zu dem überraschenden Resultat, daß nicht allein die Nematodenlarven der gleichen Species in den meisten Organen, so z. B. Epidermis, Muskulatur, Oesophagus, Mittel- und Enddarm und Geschlechtsanlage in bezug auf Zahl, Anordnung und Form der Zellen vollkommen übereinstimmen, sondern daß diese Übereinstimmung in einigen Fällen noch über das Larvenleben hinaus fortbesteht. So konnte Martini z. B. bei *Cucullanus* feststellen, daß die Zahl der Kerne im Oesophagus bei der Larve ganz dieselbe war wie beim ausgewachsenen Tier. In dieser Tatsache erkannte Martini, wie er 1908 in der Versammlung der Anat. Gesellschaft zu Berlin hervorhob, die »Krönung der determinierten Entwicklung«, die es ermöglicht, »von einer Homo-

logie der Zellen und von einer exakten cellulären vergleichenden Anatomie zu sprechen«. Sehr weitgehende Konstanz fand Martini ferner bei zwei Ascidien *Oikopleura longicauda* und *Fritillaria pellucida* und vor allen Dingen bei einem Rotator *Hydatina senta*, bei welchem er im ganzen Körper (abgesehen vom Bindegewebe) nur konstante Zellen beobachtete.

Schon aus diesen an verschiedenen Tierformen erzielten Ergebnissen geht hervor, daß die Konstanz innerhalb der Zellelemente eine viel weiter verbreitete Erscheinung ist, als man zunächst annehmen möchte.

Auf einzelne konstante Elemente im Nervensystem verschiedener Tiere war man schon viel früher aufmerksam geworden, ohne jedoch die Bedeutung dieser Erscheinung zu erkennen. Einige besonders charakteristische dieser Angaben greife ich heraus, um sie mit meinen Beobachtungen an *Helix* in Vergleich zu setzen, wobei irgendwelche Vollständigkeit der betreffenden Literaturangaben in dieser kurzen Mitteilung nicht angestrebt wird. So sei zunächst an die »riesigen dunkelrandigen Nervenfasern« erinnert, die Leydig schon im Jahre 1864 im Bauchmark der Lumbriciden erwähnt und die dann wiederholt beschrieben wurden. Ferner sah er bei mehreren Hirudineen in den Bauchganglien zwei freie große »Ganglienkugeln«, welche stets die gleiche Lage hatten und sich nicht allein durch ihre Größe, sondern auch durch eine besondere Struktur auszeichneten.

Ähnliches wurde bei andern Anneliden gefunden. So sah Spengel 1882 im Bauchmark der polychäten Euniciden *Halla* und *Arabella* unter den Ganglienzellen von unbedeutenden Dimensionen solche von etwa 0,1 mm Durchmesser, deren Zahl er auf ungefähr 20 schätzte. In den vordersten Ganglien waren je 2—3 von diesen Zellen vorhanden, während sie weiter nach hinten spärlicher waren oder gänzlich fehlten. Bei andern Polychäten, den Opheliaceen, wurden 1887 von Kükenthal zwei ständig in der Mitte eines jeden Ganglions des Bauchmarks auftretende Zellen von bedeutender Größe und multipolarer Gestalt beschrieben, deren Fortsätze ein stets gleiches Verhalten zeigten. Es sind dieselben Zellen, die Hermann (1875) bei *Hirudo* fand, und die von ihm als »mediane Zellen« bezeichnet wurden. Rohde hat solche kolossale Zellen aus dem Bauchmark der Aphroditeen beschrieben (1887), und Eisig (1887) sah sie ständig bei Capitelliden des Golfes von Neapel auftreten. Auch bei diesen Polychäten fanden sie sich nur im Bauchmark, wo sie bei einigen Formen nur vereinzelt und hauptsächlich in der vorderen Region des Bauchstranges, bei andern fast in allen Ganglien und zwar zu 4—6 in jedem einzelnen Knoten vorkamen. Nach Friedländers Unter-

suchung (1888 ist auch das Bauchmark von *Lumbricus* durch solche »besonderen Ganglienzellen« ausgezeichnet, die in beschränkter Anzahl, nämlich zu je zwei in den Ganglien liegen und sich von allen andern Ganglienzellen durch ihre Lage, ihre Gestalt und chemische Beschaffenheit unterscheiden.

Bei Nemertinen konnte Bürger (1890) im Gehirn ein Paar konstant auftretende kolossale Ganglienzellen von charakteristischer Lage feststellen, während in den Seitenstämmen zahlreiche ähnliche Zellen vorkamen. Als ein Zeichen von Konstanz ist auch wohl die außerordentliche Symmetrie aufzufassen, die Bürger im Ganglien-zellbelage des linken und rechten Gehirns auffiel, welche sich nach seinen Angaben auf Lage, Richtung und Größe der Zellen, ja selbst auf ihre Zahl erstreckte.

Konstante Zellelemente sind auch bei Wirbeltieren in Form von kolossalen Zellen festgestellt worden. So fand z. B. Fritsch (1886) auf dem dorsalen Teil der Medulla oblongata von *Lophius piscatorius* eine beschränkte Anzahl (etwa 200) kolossale Ganglienzellen von multipolarer Gestalt. Besonders charakteristisch aber sind die 26 kolossalen multipolaren Ganglienzellen, die Rohde (1888) im Rückenmark von *Amphioxus* beschreibt. Sie treten am vorderen und hinteren Ende des Rückenmarks auf, wo sie in bestimmten Entfernungen voneinander stets quer durch den Centralkanal hindurch in dessen dorsalem Teil liegen. Ihrer konstanten Lage und Gestalt entspricht ein konstantes Verhalten ihrer Fortsätze, die überall die gleiche Lage im Rückenmark bewahren.

Während es sich in allen bisher angeführten Angaben immer um Feststellung nur einzelner konstanter Elemente im Nervensystem handelte, ergaben die Untersuchungen Apáthys (1897), daß die einzelnen Bauchganglien der Hirudineen stets nahezu die gleiche Anzahl von Ganglienzellen enthielten, einerlei, ob ein junges oder ein erwachsenes Tier untersucht wurde. Er fand diese Zahl stets größer als 350 und kleiner als 400, so z. B. 378 bei einem großen und 383 bei einem kleinen Tier. Doch war die gleiche Zahl nicht die einzige Übereinstimmung; zu ihr kam noch eine Konstanz in bezug auf Lage, Fortsätze, Fixierung und Färbung der einzelnen Ganglienzellen. — Ganz besonders schön tritt die Konstanz der histologischen Elemente im Aufbau des Nervensystems von *Ascaris* hervor, wie sie die Untersuchungen von Goldschmidt (1908) aufgedeckt haben. Es ergab sich, daß, wie Goldschmidt sagt, in den Centralorganen von *Ascaris* eine konstante Anzahl von Ganglienzellen vorhanden ist, »nie eine mehr oder weniger; ihre Lage ist konstant, ihre Form, ihre Verbindungen; und das gleiche trifft für die übrigen Komponenten des

Nervensystems zu*. — Es sei schließlich noch erwähnt, daß auch die oben genannten Untersuchungen Martinis für das Centralnervensystem von *Fritillaria*, *Oikopleura* und *Hydatina* Konstanz der Zellelemente ergaben.

Eine derartige vollkommene Erforschung des Centralnervensystems ist selbstverständlich nur bei einem einfach gebauten Nervensystem möglich, das sich aus einer verhältnismäßig geringen Zahl von Zellelementen zusammensetzt, wie es bei den vorher angeführten Untersuchungen der Fall war. Diese Vorbedingung ist in den Nervencentren von *Helix* nicht erfüllt, und es wird sich daher hier eine etwaige Konstanz nur an einzelnen Zellelementen zeigen können. Für solche Untersuchungen sind die Riesenzellen geeignet, welche sich infolge ihrer verhältnismäßig geringen Zahl und besonders wegen ihrer die angrenzenden Zellen bedeutend überragenden Größe in den Ganglien leicht auffinden lassen. Wie weit sich an diesen Riesenzellen Konstanz in den Zellelementen der Nervencentren von *Helix* nachweisen ließ, soll im folgenden dargelegt werden.

In einer ausführlichen Arbeit über die Topographie und Histologie des Centralnervensystems von *H. pomatia*, die schon vor einiger Zeit vollendet wurde, die aber erst später im Druck erscheinen wird, ist im Zusammenhang mit den Zellen, welche die äußere Rindenschicht der einzelnen Nervencentren bilden, schon mehr oder weniger eingehend von den Riesenzellen die Rede gewesen. Unter Riesenzellen sind dort, wie es auch hier geschehen soll, nicht Zellen einer bestimmten Größe verstanden, sondern solche Zellen, die an Größe die übrigen Zellen desselben Ganglions bedeutend überragen. Ihre Maximalgröße ist in den einzelnen Centren verschieden und erreicht in den Eingeweideganglien den höchsten Wert. Einige dieser Riesenzellen sind auf den Figuren im 1. Teil jener Arbeit zur Darstellung gebracht worden, und da in dieser kurzen Mitteilung auf bildliche Darstellung verzichtet worden ist, so soll an einzelnen Stellen auf die betreffenden Figuren der ausführlichen Arbeit, die sicherlich das Verständnis erleichtern können, verwiesen werden.

Wie schon in der ausführlichen Arbeit dargelegt wurde, war Nabias der erste, der auf das regelmäßige Auftreten je zweier Riesenzellen in den Cerebralganglien aufmerksam wurde. Er fand sie mit vollkommener Regelmäßigkeit nicht allein bei drei Species von *Helix* (*pisana*, *aspersa* und *pomatia*), sondern auch außerdem bei drei andern Pulmonaten (*Arion rufus*, *Zonites algirus* und *Limax maximus*). Er legte ihnen große Bedeutung bei, und zwar nahm er sie als Beweis für eine vollkommene Symmetrie in den Nervenelementen der Gasteropoden. Haller hat die beiden Riesenzellen

ihrer Lage wegen als obere und untere bezeichnet. Die obere liegt an der dorsalen Peripherie des Metacerebrums, dort wo dieses mit dem Protocerebrum zusammenstößt. Sie nimmt stets eine bestimmte Lage zum Nervus peritentacularis internus ein, und zwar liegt sie neben den Wurzelbündeln dieses Nerven (vgl. Fig. 5 und 7 der ausführlichen Arbeit), weshalb ihr Nabias den Namen »satellite du nerf péritentaculaire interne« gab. Sie kann einen größten Durchmesser von 160μ erreichen. Zu der Konstanz der Lage kommt eine solche im Verhalten ihres Fortsatzes. Sie sendet entsprechend ihrer Größe einen sehr starken Achsenfortsatz aus, der nach hinten zieht, wobei er einem der Faserbündel des Nervus peritentacularis internus parallel verläuft (vgl. Fig. 7) und in den Pleurallobus eintritt. Dort hat er sich nicht weiter verfolgen lassen. Bei *Limax* konnte Haller feststellen, daß der Fortsatz der oberen Riesenzelle im Pleurallobus sich gabelte und daß einer der Gabeläste in das Cerebropleuralconnectiv, der andre in den 4. Nerven zog (der entweder dem Nervus peritentacularis externus oder dem Nervus opticus entspricht). Ein kleiner Seitenast dieses zweiten Gabelastes gelangte ins sensorische Vereinsgebiet.

Mehr noch als die obere Riesenzelle fällt die untere, die einen Durchmesser von 200μ erreichen kann, durch ihre Größe auf. Sie liegt in beiden Cerebralganglien am vorderen ventralen Rande des Pedallobus in der Gegend der Austrittsstelle des inneren Lippennerven (vgl. Fig. 6), wo sie oft einen Vorsprung in der Unterfläche des Pedallobus fast völlig ausfüllt. Viele kleine Zellen drängen sich dicht an sie heran. Sie sendet eine starke Achsenfaser aus, die sich gleich, nachdem sie die Punktsubstanz des Pedallobus erreicht hat, gabelt. Ich habe die Gabeläste nicht über den Pedallobus hinaus mit Sicherheit verfolgen können. Nach Nabias' Beobachtungen soll der eine der Gabeläste im Pedallobus enden, der andre soll durch die Cerebralcommissur hindurch in den Pedallobus des anderseitigen Ganglions ziehen, um sich dort zu verzweigen. Haller sah bei *Limax* einen der Gabeläste in den 7. Nerven (mittlerer Lippennerv?) eintreten.

In den Buccalganglien lassen sich unter den mittelgroßen Zellen der hinteren Rindenschicht leicht zwei auffallend große Zellen nachweisen, die ihre Lage stets an der äußersten Ecke des Hinterrandes haben, seitlich von den Austrittsstellen des vorderen und mittleren Schlundkopfnerven. Sie sind in der ausführlichen Arbeit deshalb als Riesenzellen dieser Nerven bezeichnet worden. Beide sind bipolar. Die Riesenzelle des vorderen Schlundkopfnerven sendet einen Fortsatz in diesen Nerven hinein, der andre wendet sich in die centrale Punktsubstanz oder in den ersten Speicheldrüsennerven (vgl. Fig. 28

und 30 R_1). Die Riesenzelle des mittleren Schlundkopfnerven steht durch ihre beiden Fortsätze ebenfalls einerseits mit ihrem Nerven, anderseits mit der centralen Punktsubstanz oder dem ersten Speicheldrüsennerve in Verbindung (vgl. Fig. 29 R_2). Als dritte konstante Zelle hat sich in den Buccalganglien eine große Zelle an der Austrittsstelle des hinteren Darmnerven nachweisen lassen, die jedoch an Größe den beiden genannten Riesenzellen etwas nachsteht. Sie liegt im dorsalen Teil der Rindenschicht außen von der Austrittsstelle des hinteren Darmnerven und sendet ihre starke Achsenfaser in diesen Nerven hinein. Was also die Riesenzellen der Buccalganglien auszeichnet, ist nicht allein die stets gleiche Lage, sondern außerdem Konstanz in bezug auf Form und Verhalten ihrer Fortsätze, was auf stets gleiche Funktion schließen läßt.

Unter den fünf Ganglien, welche den Eingeweideganglienkomplex zusammensetzen, enthalten die beiden Pleuralganglien die kleinsten Zellelemente, kleine, höchstens mittelgroße Zellen. Um so mehr muß unter diesen eine Zelle von besonderer Größe auffallen. Da den Pleuralganglien die vollkommene Symmetrie, welche die Cerebral- und Buccalganglien auszeichnet, fehlt, so empfiehlt es sich, jedes gesondert zu besprechen.

Im linken Pleuralganglion darf eine Riesenzelle, die am Vorderende, meist der Dorsalfäche nahe, auftritt, als konstantes Element angesehen werden. Sie konnte in 19 Serien, die daraufhin untersucht wurden, 18 mal festgestellt werden. Ihre Lage variierte allerdings etwas. 9 mal lag die Zelle an der rechten Seite des Vorderrandes, also der Grenze des linken Parietalganglions nahe, fast ebenso oft, nämlich 8 mal, lag sie mehr nach links verschoben, also näher an die Austrittsstelle des Cerebropleuralconnectivs heran, 1 mal endlich lag sie ungefähr in der Mitte der dorsalen Rindenschicht. Diese Variationen in der Lage der Zelle können uns bei der nicht vollständig regelmäßigen Gestalt des Ganglions nicht überraschen. In dem einen Fall, wo die vordere Riesenzelle fehlte (Serie l der Tabelle), war anstattdessen eine Riesenzelle am Hinterrande des Ganglions in etwa mittlerer Höhe vorhanden. In fünf von den untersuchten 19 Serien ließ sich außer der Riesenzelle in normaler Lage noch eine zweite feststellen (Serie b, c, d, k, m der Tabelle), die entweder neben der ersten (3 mal) oder hinter ihr am Hinterrande des Ganglions lag (2 mal). Wie sich die beiden Zellen an Größe zueinander verhielten, geht aus der Tabelle hervor. Die Maximalgröße, welche die Riesenzellen des Pleuralganglions erreichen können, ist zu 150 μ Durchmesser gefunden worden.

Viel weniger regelmäßig findet sich die Riesenzelle des Vorder-

randes im rechten Pleuralganglion. Hier konnte sie in 18 Ganglien nur 8 mal festgestellt werden, und zwar lag sie dann stets an der linken Seite, dem angrenzenden Parietalganglion nahe. In 5 Ganglien war an Stelle der vorderen eine hintere Riesenzelle vorhanden (Serie c, d, f, m), die meistens sehr bedeutende Größe erreichte. Sie lag wie die vordere an der Grenze des rechten Parietalganglions, meistens dorsal oder in mittlerer Höhe, nur einmal ventral. In 5 Fällen fehlte dem rechten Pleuralganglion die Riesenzelle gänzlich. Eine Erklärung dafür ließe sich vielleicht darin finden, daß bei der innigeren Verschmelzung des rechten Pleuralganglions mit dem angrenzenden Parietalganglion die Riesenzelle desselben in das Parietalganglion einbezogen ist. Dafür spricht, daß sich in 2 Serien, in denen das Pleuralganglion keine Riesenzelle hatte (Serie k und i), im Parietalganglion, an der Grenze des Pleuralganglions, wo gewöhnlich keine Riesenzelle liegt, eine solche fand. Es scheint sich demnach also auch bei der Riesenzelle des rechten Pleuralganglions um ein konstantes Zellelement zu handeln, dessen Lage jedoch entsprechend der großen Unregelmäßigkeit in Form und Abgrenzung des Ganglions stark variiert.

In den drei mittleren Ganglien des Eingeweideganglienkomplexes findet sich eine größere Anzahl von Riesenzellen als in den bisher betrachteten Ganglien. Im linken Parietalganglion haben im Durchschnitt 9—10 Riesenzellen festgestellt werden können. Am meisten charakteristisch ist für dieses Ganglion eine Riesenzelle, die am Hinterrande rechts neben der Austrittsstelle des Nervus pallialis sinister liegt (vgl. Fig. 17 und 18). Sie war in 17 Ganglien 16 mal vorhanden, fehlte also nur einem Ganglion. Dieses Ganglion zeigte die Eigentümlichkeit, daß sein Hinterrand auffallend schmal war und der Nervus pallialis sinister unmittelbar längs der Grenze des Visceralganglions aus dem Ganglion hervortrat. Es ist daher anzunehmen, daß die zugehörige Riesenzelle, für deren Entwicklung rechts neben dem Nerven kein Platz war, in das Visceralganglion einbezogen war. An der Zahl der Riesenzellen des Visceralganglions ließ sich dies nicht entscheiden, da sie gerade in dieser Serie sehr unvollkommen ausgebildet waren. — Alle andern Riesenzellen des linken Parietalganglions liegen am Vorderrande. Hier finden sie sich in verschiedener Höhe vorzugsweise an der Grenze des anliegenden rechten Parietalganglions, wie es aus der Tabelle hervorgeht. Daß auch hier wie in den vorher betrachteten Pleuralganglien keine vollständige Konstanz in der Lage der Riesenzellen herrscht, hängt wohl wieder hauptsächlich mit den bedeutenden Abweichungen in der Gestalt des Ganglions zusammen. Ferner besteht, sobald eine größere Zahl von

Serie	Linkes Pleural- ganglion	Rechtes Pleural- ganglion	Linkes Parietalganglion	Rechtes Parietalganglion
a	1 Rz am dor- salen Vorder- rande	Rz fehlt	1 Rz am Hinterrande, rechts vom nps 7 Rz am Vorderrande, davon 1 dorsal, 1 ventral	3 Rz dorsal 4 Rz rechts vom npd 2 Rz links vom npd 1 Rz Grenze des linken Parietalganglions
b	1 Rz am dor- salen Vorder- rande; hinter ihr eine etwas kleinere Zelle	1 Rz am dor- salen Vorder- rande	1 Rz am Hinterrande, rechts vom nps 10 Rz am Vorderrande, davon 2 dorsal, 2 ventral	5 Rz dorsal 1 Rz rechts vom npd 1 Rz links vom npd 4 Rz am Vorderrande
c	1 Rz am dor- salen Vorder- rande, 1 Rz am Hin- terrande, grö- ßer als die vordere	1 Rz am dor- salen Hinter- rande .	1 Rz am Hinterrande, rechts vom nps 9 Rz am Vorderrande, davon 4 dorsal, 1 ventral	4 Rz dorsal 5 Rz am Hinterrande, da- von 2 rechts vom npd, 1 links vom npd 3 Rz am Vorderrande 1 Rz ventral hinten
d	2 Rz am Vor- derrande, bei- de gleich groß	1 große Zelle am Hinter- rande	1 Rz am Hinterrande, rechts vom nps 10 Rz am Vorderrande, davon 3 dorsal, 3 ventral	3 Rz dorsal 2 Rz links vom npd 1 Rz rechts vom npd 3 Rz am Vorderrande
e	1 Rz am Vor- derrande	Rz fehlt	1 Rz am Hinterrande, rechts vom nps 9 Rz am Vorderrande, davon 3 dorsal	3 Rz dorsal 6 Rz am Hinterrande, da- von 3 rechts vom npd 3 Rz am Vorderrande, davon 1 ventral
f	1 Rz dorsal, nahedem Vor- derrande	1 Rz am Hinter- rande	1 Rz am Hinterrande, rechts vom nps 8 Rz am Vorderrande, davon 1 dorsal, 3 ventral	4 Rz dorsal 2 Rz links vom npd 1 Rz rechts vom npd 1 Rz am Vorderrande
g	1 Rz am Vor- derrande	1 Rz am Hinter- rande ventral	1 Rz am Hinterrande, rechts vom nps 8 Rz am Vorderrande, davon 1 dorsal, 1 ventral	4 Rz dorsal, davon 2 vorn, 2 hinten 4 Rz am Hinterrande, davon 2 rechts, 1 links vom npd 1 Rz vorn links
h	1 Rz am Vor- derrande	Rz fehlt	1 Rz am Hinterrande, rechts vom nps 9 Rz am Vorderrande, davon 1 dorsal	5 Rz dorsal 1 Rz rechts vom npd 1 Rz links vom npd 4 Rz am Vorderrande, davon 1 an der Grenze des Pleuralganglions, 1 ventral

Visceralganglion	Linkes Pedalganglion	Rechtes Pedalganglion
3 Rz dorsal 5 Rz links vom ni 5 Rz rechts vom ni 8 Rz ventral, links vom na	2 Rz dorsal 2 Rz Innenrand Mitte 1 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 4 Rz ventral 4 Rz dorsal vorn 2 Rz Innenrand Mitte 1 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Hinterrand innen 2 Rz Vorderrand außen 3 Rz ventral 4 Rz dorsal vorn 1 Rz Außenrand Mitte 3 Rz Innenrand Mitte 1 Rz Hinterrand innen 1 Rz Vorderrand innen 4 Rz ventral vorn	2 Rz dorsal 3 Rz am Vorderrande 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 3 Rz ventral 4 Rz dorsal vorn 1 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Hinterrand innen 3 Rz Innenrand vorn 3 Rz ventral 4 Rz dorsal vorn 3 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 2 Rz Innenrand 2 Rz ventral vorn 4 Rz dorsal vorn 1 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 2 Rz Innenrand vorn 2 Rz ventral vorn 4 Rz dorsal 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 1 Rz Innenrand Mitte 1 Rz Außenrand vorn 4 Rz ventral vorn 3 Rz dorsal 2 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Innenrand vorn 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 1 Rz ventral vorn 4 Rz dorsal 1 Rz Innenrand Mitte 1 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 1 Rz Vorderrand außen 2 Rz ventral vorn 4 Rz dorsal vorn 1 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 4 Rz ventral vorn
6 Rz dorsal 9 Rz am Hinterrande, da- von 2 rechts vom ni, 2 links vom ni 10 Rz ventral, links vom na	2 Rz dorsal 1 Rz Innenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 1 Rz Außenrand Mitte 3 Rz Vorderrand innen 3 Rz ventral vorn 3 Rz dorsal, davon 2 vorn, 1 außen 3 Rz Innenrand Mitte 1 Rz Vorderrand innen 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 3 Rz ventral vorn 2 Rz dorsal 1 Rz Innenrand Mitte 1 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Vorderrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 3 Rz ventral vorn 4 Rz dorsal 1 Rz Außenrand Mitte 2 Rz Innenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 3 Rz ventral vorn	4 Rz dorsal vorn 1 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 2 Rz Innenrand vorn 2 Rz ventral vorn 4 Rz dorsal 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 1 Rz Innenrand Mitte 1 Rz Außenrand vorn 4 Rz ventral vorn 3 Rz dorsal 2 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Innenrand vorn 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 1 Rz ventral vorn 4 Rz dorsal 1 Rz Innenrand Mitte 1 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 1 Rz Vorderrand außen 2 Rz ventral vorn 4 Rz dorsal vorn 1 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 4 Rz ventral vorn
1 Rz dorsal 9 Rz am Hinterrande 9 Rz ventral, links vom na	4 Rz dorsal 1 Rz Außenrand Mitte 2 Rz Innenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 3 Rz ventral vorn 3 Rz dorsal vorn 1 Rz Innenrand Mitte 1 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 1 Rz Vorderrand außen 4 Rz ventral vorn	4 Rz dorsal 1 Rz Innenrand Mitte 1 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 1 Rz Vorderrand außen 2 Rz ventral vorn 4 Rz dorsal vorn 1 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 4 Rz ventral vorn
5 Rz dorsal 8 Rz am Hinterrande, davon 2 rechts, 4 links vom ni 6 Rz ventral, links vom na	3 Rz dorsal vorn 1 Rz Innenrand Mitte 1 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 1 Rz Vorderrand außen 4 Rz ventral vorn	4 Rz dorsal vorn 1 Rz Außenrand Mitte 1 Rz Ecke Hinter- und Innen- rand 4 Rz ventral vorn

Serie	Linkes Pleural- ganglion	Rechtes Pleural- ganglion	Linkes Parietalganglion	Rechtes Parietalganglion
i	1 Rz am dor- salen Vorder- rande	Rz fehlt	1 Rz am Hinterrande, rechts vom nps 8 Rz am Vorderrande, davon 1 ventral	2 Rz dorsal hinten 1 Rz rechts vom npd 2 Rz links vom npd 2 Rz am Vorderrande, davon 1 an der Grenze des Pleuralganglions
k	2 Rz am Vor- derrande, die äußere größer als die innere	1 Rz am Vor- derrande	1 Rz am Hinterrande, rechts vom nps 9 Rz am Vorderrande, davon 2 dorsal	4 Rz dorsal, davon 2 hinten 4 Rz am Hinterrande, davon 2 rechts vom npd, 1 links 3 Rz am Vorderrande
l	1 Rz am Hinter- rande in mitt- lerer Höhe	1 Rz am Vor- derrande	1 Rz am Hinterrande, rechts vom nps 8 Rz am Vorderrande, davon 4 dorsal	4 Rz dorsal, davon 2 vorn, 2 hinten 1 Rz links vom npd 1 Rz rechts vom npd 1 Rz ventral vorn
m	2 Rz (gleich groß) am Vor- derrande	1 Rz am Hin- terrande	1 Rz am Hinterrande, rechts vom nps 9 Rz am Vorderrande, davon 3 dorsal, 2 ventral	4 Rz dorsal 1 Rz links vom npd 1 Rz rechts vom npd 4 Rz am Vorderrande, davon 3 an der Grenze des l. Parietalganglions

Erklärung der Abkürzungen:

Rz = Riesenzelle; gr Z = große Zelle;

Riesenzellen vorhanden ist, wie in diesem und in allen noch zu betrachtenden Ganglien, die Gefahr, daß beim Aufsuchen der Riesenzellen leicht eine oder die andre große Zelle mitgezählt wird.

Im rechten Parietalganglion ergibt sich wie im linken eine durchschnittliche Gesamtzahl von 10 Riesenzellen. Dieser Übereinstimmung in der Zahl der Riesenzellen beider Ganglien entspricht aber nicht auch eine solche in der Größe und der Anordnung der Zellen. Was den ersten Punkt anbetrifft, so übertreffen die Riesenzellen des rechten Parietalganglions diejenigen des linken meistens an Größe. Unter ihnen finden sich namentlich an der dorsalen Peripherie des Ganglions die größten Ganglienzellen, die bei *Helix* vorkommen, die eigentlichen Riesen unter den Ganglienzellen, deren Durchmesser nach meinen Messungen bis zu 260 μ betragen kann, während ältere Autoren noch größere Maße angegeben haben. (Fig. 19 der ausführlichen Arbeit zeigt am hinteren dorsalen Rande des rechten Parietalganglions

Visceralganglion	Linkes Pedalganglion	Rechtes Pedalganglion
6 Rz dorsal	2 Rz dorsal vorn	3 Rz dorsal
10 Rz am Hinterrande, davon	2 Rz Innenrand Mitte	1 Rz Außenrand Mitte
1 links, 1 rechts vom ni, 3	1 Rz Außenrand Mitte	1 Rz Ecke Hinter- und Innen-
links, 2 rechts vom na	1 Rz Hinter- und Innenrand	rand
6 Rz ventral, links vom na	Ecke	2 Rz Innenrand vorn
	2 Rz ventral vorn	3 Rz ventral vorn
6 Rz dorsal, davon 2 links	2 Rz dorsal vorn	3 Rz dorsal
vom ni	1 Rz Vorderrand außen	2 Rz Vorderrand außen
8 Rz am Hinterrande, davon	2 Rz Innenrand Mitte	1 Rz Außenrand Mitte
1 rechts vom ni, 6 links,	1 Rz Außenrand Mitte	1 Rz Vorderrand innen
1 rechts vom na	1 Rz Ecke Hinter- und Innen-	3 Rz ventral vorn
9 Rz ventral	rand	
	4 Rz ventral vorn	
11 Rz am Hinterrande, davon	2 Rz dorsal vorn	2 Rz dorsal
1 links vom ni, 2 rechts, 1	2 Rz Innenrand Mitte	1 gr Z Hinterrand Mitte
links vom na	1 Rz Außenrand Mitte	1 gr Z Außenrand Mitte
11 Rz ventral	1 Rz Ecke Hinter- und Innen-	1 gr Z Ecke Hinter- und
	rand	Innenrand
	4 Rz ventral vorn	4—5 große Zellen ventral
		vorn
5 Rz dorsal	4 Rz dorsal	5 Rz dorsal
4 Rz links vom ni	2 Rz Innenrand Mitte	1 Rz Vorderrand außen
1 Rz rechts vom ni	1 Rz Außenrand Mitte	1 Rz Außenrand Mitte
3 Rz links vom na	1 Rz Ecke Hinter- und Innen-	1 Rz Innenrand Mitte
1 Rz rechts vom na	rand	2 Rz ventral vorn
7 Rz ventral	1 Rz Vorderrand innen	
	2 Rz ventral	

nps = Nervus pallialis sinister; npd = Nervus pallialis dexter;
ni = Nervus intestinalis; na = Nervus analis.

2 Zellen von 240 μ Durchmesser.) Ferner ist die Anordnung der Riesenzellen in beiden Ganglien eine verschiedene. Während wir z. B. im linken Parietalganglion stets nur eine Riesenzelle am Hinterrande fanden, die Riesenzelle des Nervus pallialis sinister, liegen im rechten zu beiden Seiten des Nervus pallialis dexter Riesenzellen. Dies hat seinen Grund wohl darin, daß die hintere Seitenfläche des rechten Parietalganglions bedeutend breiter ist, als die des linken und daher die Austrittsstelle des Pallialnerven hier nicht so dicht an das angrenzende Pleuralganglion herangedrängt ist wie dort. Durch Vergleich einer größeren Anzahl von Serien gewinnt man folgendes Bild von der Anordnung der Riesenzellen im rechten Parietalganglion: die 10 Zellen verteilen sich über die ganze Peripherie in der Weise, daß 4—5 von ihnen in der dorsalen Rindenschicht liegen, nicht nur am Vorderrand, sondern auch hinten. 2 Riesenzellen liegen rechts vom Nervus pallialis dexter, eine links von ihm. Die übrigen Riesen-

zellen gehören der vorderen Seitenfläche des Ganglions an, wo sie in verschiedener Höhe namentlich nahe dem linken Parietalganglion sich finden; eine davon liegt häufig ventral. Das Bild kann sich insofern ändern, als von den Zellen, die gewöhnlich neben dem Pallialnerven liegen, eine oder zwei in die dorsale Peripherie rücken (Serie h), oder daß umgekehrt von den dorsalen Zellen eine oder mehrere tiefer liegen und neben dem Nerven auftauchen können (Serie a und e).

Am meisten Schwierigkeiten bietet das Visceralganglion für die genaue Feststellung der Riesenzellen dar, nicht allein deswegen, weil es die größte Anzahl von Riesenzellen enthält, — ihre Zahl beträgt im Durchschnitt 22 —, sondern auch, weil es neben den Riesenzellen noch viele große Zellen besitzt, so daß Verwechslungen leicht möglich sind. Die meisten Riesenzellen liegen an der dorsalen und ventralen Oberfläche des Ganglions. Die dorsale Rindenschicht zeigt im Durchschnitt 6. Sind mehr als sechs vorhanden, so ist auch meist die Gesamtzahl der festgestellten Riesenzellen eine höhere (Serie b). Die größten Ganglienzellen des Visceralganglions, die häufig an Größe den Riesenzellen des rechten Parietalganglions gleichkommen, liegen links von der Austrittsstelle des Nervus analis in einem Vorsprung der ventralen Rindenschicht, den sie fast ausfüllen (vgl. Fig. 20 und 21). Die Anzahl der Riesenzellen, die sich hier feststellen ließ, variierte stark. Es fanden sich bei 19 untersuchten Ganglien 2 mal je 5 Zellen, 1 mal 6, 2 mal je 7, 4 mal je 8, 4 mal je 9, 3 mal je 10, 1 mal 11 und 2 mal je 12 Zellen, woraus sich eine Durchschnittszahl von 8—9 ventralen Zellen ergibt. Die übrigen Zellen verteilen sich auf die hintere Seitenfläche des Ganglions, wo sie teilweise links und rechts vom Nervus intestinalis oder weiter von ihm entfernt an den Grenzen der beiden Parietalganglien liegen.

Auch die beiden Pedalganglien müssen getrennt voneinander besprochen werden, da sie keine vollständige Symmetrie in der Anordnung ihrer Riesenzellen zeigen.

In dem linken Pedalganglion wurden im Durchschnitt 10 Riesenzellen gefunden. Eine besonders bemerkenswerte Zelle dieses Ganglions ist eine Riesenzelle, die der inneren Seitenwand angehört und hier in etwa mittlerer Höhe hinter der vorderen Pedalcommissur liegt. Sie zeichnet sich durch besondere Größe aus, die 200 μ erreichen kann. In allen untersuchten Serien konnte sie festgestellt werden; sie tritt demnach ganz regelmäßig auf. Vor ihr kommt oft noch eine zweite Riesenzelle vor, die entweder in gleicher Höhe mit ihr oder auch höher liegt. In der Regel ist diese zweite Riesenzelle des Innenrandes kleiner als die erste; in einem Ganglion über-

traf sie jene an Größe. Sie konnte in 17 Serien 14 mal festgestellt werden. Eine andre charakteristische Zelle, die zuweilen die Größe der erstgenannten Riesenzelle des Innenrandes erreicht, tritt etwa in der Mitte der äußeren Seitenwand auf. Sie wurde in 17 Ganglien 14 mal aufgefunden. — Eine bedeutende Größe erreichen ferner zwei dorsale Zellen der vorderen Rindenschicht, von denen besonders die nach innen zu gelegene durch ihre Größe auffällt. Sie wurde 16 mal gefunden; die kleinere Zelle links von ihr 14 mal. An ventralen großen Zellen sind 2—4 vorhanden. Sie liegen an der Ventralseite des vorderen inneren Ganglienteiles, also vor der vorderen Pedalcommissur. In den 17 untersuchten Serien wurden 4 mal je 2, 5 mal je 3 und 8 mal je 4 ventrale Riesenzellen festgestellt, wonach das ständige Auftreten von mindestens zwei ventralen Riesenzellen offenbar erwiesen ist. — Außer diesen regelmäßigsten Riesenzellen wurden, wie die Tabelle zeigt, weniger häufig noch an andern Stellen des linken Pedalganglions Riesenzellen gefunden, von denen hier nur noch eine solche an der Ecke der hinteren und inneren Rindenschicht erwähnt sein mag.

Auch im rechten Pedalganglion beträgt die durchschnittliche Anzahl der Riesenzellen zehn, doch stimmt ihre Anordnung mit derjenigen der Riesenzellen des linken Pedalganglions nicht völlig überein. Zunächst vermissen wir im rechten Pedalganglion die auffallend große Zelle in der Mitte der Innenwand, die wir im linken fanden. Wo auch rechts eine solche Zelle vorkommt (Serie e, g), erreicht sie doch die Größe der linken Zelle nicht. Die größten Zellen des rechten Pedalganglions finden sich dorsal und ventral. In der dorsalen Rindenschicht liegen sie hauptsächlich am Vorderrande, es kommt häufiger auch eine Riesenzelle in der Mitte der dorsalen Peripherie vor. Ihre Zahl beträgt hier in den meisten Fällen drei oder vier (s. Tabelle). Die ventralen Riesenzellen des rechten Pedalganglions liegen wie die des linken an der Unterfläche des inneren vorderen Ganglienteils. Hier fanden sich 1 mal 1 Zelle (Serie mit nur 8 Riesenzellen, f der Tabelle), 3 mal je 2, 8 mal je 3, 4 mal je 4 und 1 mal 5 Zellen. In den Serien, wo weniger als drei ventrale Riesenzellen vorhanden waren, waren meistens wenig höher Riesenzellen am Innen- oder Vorderrande festzustellen (Serie d, c und m), die vielleicht mit den ventralen Riesenzellen in andern Ganglien identisch waren. — Wie links, so findet sich auch rechts häufiger eine Riesenzelle in der Ecke der hinteren und inneren Rindenschicht. Sie war in 17 Ganglien 12 mal aufzufinden. Oft trat eine sehr große Zelle in der Mitte der Außenwand auf (13 mal), die in manchen Ganglien die größte Zelle überhaupt war. Sie lag in verschiedener Höhe, meist

in mittlerer Höhe oder nahe unter der dorsalen Rindenschicht. In ihrer Nähe konnten sich noch ein oder zwei auffallend große Zellen finden (Serie c und f). Die Lage der übrigen Riesenzellen zeigt die Tabelle.

Die vorstehenden Beobachtungen an den Riesenzellen von *Helix* scheinen mir keinen Zweifel darüber zu lassen, daß wir es hier mit konstant auftretenden Zellelementen zu tun haben. Um diese Frage mit Sicherheit entscheiden zu können, würde es natürlich erforderlich sein, außer den Lagebeziehungen der Riesenzellen in jedem einzelnen Falle auch das Verhalten ihrer Fortsätze zu ermitteln, was mir bei den Riesenzellen der Eingeweide- und Pedalganglien leider nicht gelungen ist. Durch eine solche Feststellung würde auch eine sicherere Identifizierung der Zellen möglich sein. Sind nun die Riesenzellen konstant, so liegt der Schluß nahe, daß das gleiche auch von andern Zellelementen der Ganglien, bei denen wir dies nicht festzustellen vermögen, gelten mag, wenn auch vielleicht nicht so weitgehend, wie dies bei einem einfach gebauten Nervensystem, z. B. dem von *Ascaris*, der Fall ist. Ein Zeichen dafür ist sicher die große Symmetrie, die uns im Aufbau der Cerebral- und Buccalganglien der Schnecken entgegentritt.

Es sei mir gestattet, Herrn Geheimrat Prof. Dr. Korschelt für die Anregung zu dieser Untersuchung sowie für das gütige Interesse, das er ihrer Ausführung stets entgegenbrachte, herzlich zu danken.

Literatur.

- Apáthy, S., Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen. Mitt. d. Zool. Stat. Neapel XII. 1897.
 —, Meine angebliche Darstellung des *Ascaris*-Nervensystems. Zool. Anz. Bd. XXXII. 1908.
 Bürger, O., Untersuchungen über die Anatomie und Histologie der Nemertinen, nebst Beiträgen zur Systematik. Zeitschr. f. wiss. Zool. 50. Bd. 1890.
 —, Beiträge zur Kenntnis des Nervensystems der Wirbellosen. (Neue Untersuchungen über das Nervensystem der Nemertinen.) Mitt. d. Zool. Stat. Neapel. X. 1891—1893.
 Eisig, H., Monographie der Capitelliden des Golfes von Neapel. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. XVI. 1887.
 Friedländer B., Beiträge zur Kenntnis des Centralnervensystems von *Lumbricus*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 47. Bd. 1888.
 Fritsch, G., Über einige bemerkenswerte Elemente des Centralnervensystems von *Lophius piscatorius*. Arch. f. mikrosk. Anat. 27. Bd. 1886.
 Goldschmidt, R., Das Nervensystem von *Ascaris lumbricoides* und *megaloccephala*. I. Zeitschr. f. wiss. Zool. 90. Bd. 1908.
 Haller, B., Die Intelligenzphären des Molluskengehirns. Arch. f. mikrosk. Anat. 81. Bd. 1913.
 Hermann, E., Das Centralnervensystem von *Hirudo medicinalis*. Gekrönte Preisschrift. München, E. Stahl, 1875.
 Kükenthal, W., Über das Nervensystem der Opheliaceen. Habilitationsschrift. Jena 1887.

- Leydig, F., Vom Bau des tierischen Körpers. Handbuch der vergleichenden Anatomie. Tübingen 1864.
- , Zelle und Gewebe. Neue Beiträge zur Histologie des Tierkörpers. Bonn 1885.
- Martini, E., Über Subcuticula und Seitenfelder einiger Nematoden. (Mit Bemerkungen über determinierte Entwicklung.) III. Zeitschr. f. wiss. Zool. 91. Bd. 1908.
- , Die Nematodenentwicklung als Mosaikarbeit. Verh. d. Anat. Gesellsch. Rostock 1906.
- , Die Konstanz histologischer Elemente bei Nematoden nach Abschluß der Entwicklungsperiode. Verh. d. Anat. Gesellsch. Berlin 1908.
- , Studien über die Konstanz histologischer Elemente. I. *Oikopleura longicauda*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 92. Bd. 1909.
- , Studien über die Konstanz histologischer Elemente. II. *Fritillaria pellucida*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 94. Bd. 1910.
- , Studien über die Konstanz histologischer Elemente. III. *Hydatina senta*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 102. Bd. 1912.
- Nabias, B. de, Recherches histologiques et organologiques sur les centres nerveux des Gastéropodes. Actes Soc. Linn. Bordeaux XLVII. 1894.
- Rohde, E., Histologische Untersuchungen über das Nervensystem der Polychäten. Schneiders Zool. Beiträge Bd. II. Heft 1. Breslau 1887.
- , Histologische Untersuchungen über das Nervensystem von *Amphioxus lanceolatus*. Schneiders Zool. Beiträge Bd. II. Heft 2. Breslau 1888.
- Spengel, J. W., *Oligognathus bonelliae*, eine schmarotzende Eunicee. Mitt. d. Zool. Stat. Neapel III. 1882.

3. Das Cor frontale bei decapoden Krebsen.

Von H. Baumann.

(Aus dem Zoologischen Institut Marburg.)

(Mit 9 Figuren.)

Eingeg. 18. Dezember 1916.

Bei einer eingehenden Untersuchung des Blutgefäßsystems von *Astacus fluviatilis* (s. Literaturverzeichnis) stellte sich am Cor frontale eine beträchtliche Abweichung von der Darstellung Coutières an den Alphëiden heraus. Da außer in dieser das Cor frontale der Decapoden überhaupt bisher nicht untersucht worden ist, erschien es lohnend, diesen Teil des Gefäßsystems bei einer Anzahl Macruren und Brachyuren zu vergleichen.

Bouvier beschreibt in seiner ausführlichen Arbeit „Recherches anatomiques sur le système artériel des Crustacés décapodes“, daß die Arteria mediana cephalica (Benennung nach Giesbrecht) — die artère ophtalmique der französischen Forscher — über dem vorderen Rand des Magens eine ampullenartige Auftreibung bildet. Diese Erweiterung ist das Cor frontale. Bouvier fand es bei allen von ihm untersuchten Macruren. Ebenso wies Coutière es bei allen Alphëiden nach, außer bei *Synalpheus* sp. Bate. Auch bei den Brachyuren ist es nach Bouvier anzutreffen, außer bei *Inachus scorio*.

obwohl es bei andern Vertretern der Oxyrhynchen, so bei *Corystes dentatus*, *Pisa gibbsii*, *Maja squinado* ausgebildet ist. Die vorliegende Untersuchung erwies ein Cor frontale unter den Brachyuren ferner für *Maja verrucosa*, *Portunus plicatus* und *Petrolisthes laevigatus*, so daß *Inachus* vorläufig seine Sonderstellung beibehält. Dennoch ist das Cor frontale wohl als eine den Decapoden allgemein zukommende Einrichtung zu betrachten, womit diese Krebse durchaus Übereinstimmung mit andern Malacostrakengruppen zeigen. Nach der Zusammenstellung von Giesbrecht besitzen die Anisopoden (*Tanais*), Isopoden und Dichelopoden (*Euphausia*) ein Cor frontale. Die Schizopoden haben an der Aorta ebenfalls eine Erweiterung, doch findet sie sich hier hinter dem Cardiamagen. Hinzuzufügen sind hier die Stomatopoden, die wie die Decapoden zwischen dem Magen und der Gabelung der Aorta in die Augenarterien ein Cor frontale haben.

Das Cor frontale oder Stirnherz ist bei den Decapoden im allgemeinen spindelförmig und liegt kurz vor der Gabelung der Aorta (*A.m.*) in die Augen-, Antennen- und Gehirnarterien. Es ist nach vorn ventralwärts gerichtet (Fig. 1 *C.fr.*). Bei den Astaciden ist es etwa doppelt so lang wie breit bei mittlerer Blutfüllung. Ganz quer gezogen erscheint es dagegen bei den Brachyuren, entsprechend dem geringen Raum zwischen vorderer Magen- und Körperwand. Das Cor frontale unterstützt die Pulsation des Herzens, um das Blut in die zum Teil sehr engen und langen Augen-, Gehirn- und Antennengefäße zu treiben. Seine eigne Pulsation wird bei den Decapoden nicht, wie für die Dichelopoden nachgewiesen wurde, durch die eignen muskulösen Wandungen hervorgerufen, sondern durch 2 Muskeln, die meistens das Lumen des Cor frontale durchsetzen (Fig. 1). Dieses Muskelpaar hat seine Insertionsstellen außerhalb des Cor frontale, und zwar einerseits nahe der Mittellinie des Rückenpanzers, etwa dorsal der Anheftungsstelle der Musculi gastrici anteriores am Magen. Die beiden Muskeln (Fig. 1 *o.b.p.*) konvergieren in ihrem Verlauf, so daß sie, nachdem sie das Cor frontale durchsetzt haben, ventral desselben zusammenstoßen und in eine gemeinsame lange Sehne (Fig. 1 *o.b.s.*) auslaufen. Diese Sehne »endigt median an dem vorderen Ende des Epistomas, zwischen den Coxalgliedern der zweiten Antenne« (W. Schmidt). Diese Muskeln sind die Musculi oculi basales posteriores (*o.b.p.*). In ihrer Funktion sind sie von den Musculi oculi basales anteriores (Fig. 1 *o.b.a.*) abhängig, die einerseits ebenfalls in der unpaaren Sehne ventral des Cor frontale endigen, anderseits sich am dorsomedianen proximalen Rand des unpaaren Augenringes befestigen. Die Musculi oculi basales anteriores haben aber sonst keine Beziehung zum Cor frontale.

Die Musculi oculi basales posteriores verlaufen bei den einzelnen Arten verschieden, ja nach dem Platz, der ihnen zur Verfügung steht. Dies hängt wiederum vom Abstand des Magens von der vorderen Körperwand, von dem mehr gerade nach vorn oder nach der Seite gerichteten Verlauf der Musculi gastrici anteriores und schließlich von der Lage des Oberschlundganglions ab. Es ist offenbar, daß seinerseits das Cor frontale durch den Verlauf der Musculi oculi basales posteriores in seiner Form im einzelnen mitbestimmt wird.

Fig. 1.

Fig. 2.

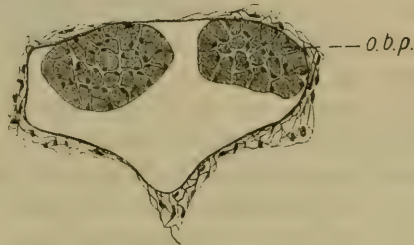
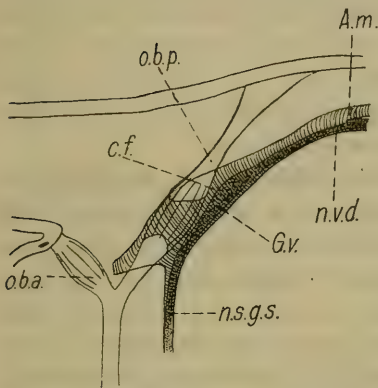


Fig. 3.



Fig. 1. Schematische Darstellung des Cor frontale bei *A. fluviatilis*.

Fig. 2. Querschnitt durch die mittlere Region des Cor frontale bei *Palinurus lalandii*.

Fig. 3. Querschnitt durch die mittlere Region des Cor frontale bei *Bithynis caementarius*.

Bei *Alpheus*, *Palinurus* und den Astaciden sind diese Muskeln kräftig ausgebildet. Dadurch ist das Cor frontale in seinem mittleren Teil, in dem es die Musculi oculi basales posteriores umschließt, aufgetrieben und im ganzen spindelförmig (Fig. 1, 2, 4). Ist es mit Blut stark gefüllt, so wölbt es sich ventral rinnenförmig zwischen den beiden Muskeln vor Fig. 2. Doch ist diese Form nicht, wie man nach Coutières Beschreibung annehmen könnte, beständig; die Rinne kann bei geringem Blutgehalt auch ganz verstrichen sein.

Bei *Clibanarius sclobetarius* dagegen sind die Musculi oculi basales posteriores verhältnismäßig schwach ausgebildet. Die eigentlichen Muskelbäuche sind schmal und kurz. Doch verhalten sie sich darin ebenso wie die der Astaciden, Alphëiden und des *Palinurus*, daß

sie eine Strecke weit ganz frei das Lumen des Cor frontale durchziehen, also allseitig von Blut umspült werden.

In diesem Punkt weicht *Bithynis caementarius* ab. Hier verlaufen die erwähnten Muskeln nahezu parallel. Der zwischen ihnen befindliche Raum wird vom Cor frontale ausgefüllt; dessen Wandung zieht zwar um die Muskeln herum (Fig. 3), aber sie bleibt in fester Verbindung mit dem Sarcolemm und dadurch den Muskeln selbst, die auf diese Weise nur mit etwa $\frac{1}{4}$ ihrer Oberfläche mit dem Blut in Berührung kommen. Indem sich die beiden Muskeln in ihrem Verlauf nähern, verwachsen sie an ihrem caudalen Rand und drängen das Cor frontale rostral zwischen sich heraus. Bei *Hippolyte gibba* und *Rhynchocinetes typus* sind die Verhältnisse ähnlich; hier findet aber nur noch eine enge Verwachsung der Seitenwandungen des Cor frontale mit dem ihm zugekehrten Teil des Sarcolemms statt, so daß die Muskeln dem Cor frontale zwar eng verbunden, aber nicht mehr von seiner Wandung umschlossen sind.

Die Astaciden schließen sich im Verhalten der Muskeln, wie schon erwähnt, *Palinurus* und den Alphëiden an. Bei *Actacus* liegt das Cor frontale in seinem dorsalen Teil einer dünnen Bindegewebsschicht auf, die es von der Magenwand trennt (Fig. 5). Hier ist seine Caudalwandung gerade gestreckt, im vorderen, ventralen Teil dagegen wölbt sie sich in derselben Weise vor wie die rostrale Wand überhaupt. Ringsum steht die Wandung in Verbindung mit lockerem Bindegewebe, das sich auch zu den Musculi oculi basales posteriores und in das Rostrum hinein erstreckt.

Durch eine Eigentümlichkeit, die zunächst an *A. fluvialis* beschrieben werde, zeichnen sich die Actaciden vor den bisher besprochenen Formen aus. Das Cor frontale umschließt bei dieser Familie nicht nur die erwähnten Muskeln sondern auch einen kleinen Teil des Nervensystems. Vom Ganglion frontale zieht der Nervus stomatogastricus superior (Fig. 1 *n.s.g.s.*) nach Keim caudalwärts zum Ganglion ventriculi (*g.v.*), von dem aus ebenfalls caudalwärts der Nervus ventriculi dorsalis (*n.v.d.*) verläuft. Während Nerven und Ganglion bei den übrigen Arten dicht über dem Magen und ventral der Aorta mediana liegen, tritt bei *Astacus* der Nervus stomatogastricus superior, noch bevor er zum Ganglion ventriculi anschwillt, im ventralen Teil des Cor frontale in dasselbe ein (Fig. 1). Sein Querschnitt ist kreisrund und zeigt rings ein deutliches Neurilemm (Fig. 5.). Auf die Art des Eintritts des Nerven in das Gefäßsystem sei später bei Darstellung des Austritts des Nervus ventriculi dorsalis eingegangen. Im Cor frontale liegt der Nerv völlig frei, rings von Blut umspült, ebenso wie die Muskelzüge (Fig. 4). — Im dorsalen Teil, wo die

Musculi oculi basales posteriores noch nicht in das Cor frontale eingetreten sind, findet sich in ihm das Ganglion ventriculi (Fig. 5, 6). Es füllt einen großen Teil des Lumens aus. Das Ganglion selbst besteht in seinem der Magenwand zugekehrten Teil aus Fasern und

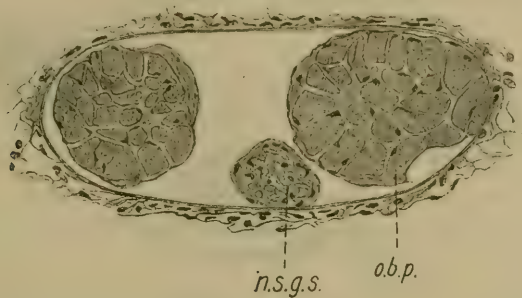


Fig. 4. Querschnitt durch die mittlere Region des Cor frontale von *Astacus fluviatilis*.

Neurogliegewebe, während im andern Teil die Ganglienzellen liegen. Von dem Ganglion gehen auf jeder Seite 3 Nerven ab, der Nervus ventriculi anterior, medius und posterior, die kurz nach ihrem Ursprung die Wand des Cor frontale einfach durchbrechen (Fig. 5).

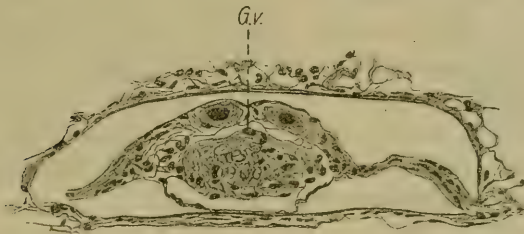


Fig. 5. Querschnitt ein Stück dorsalwärts (*Astacus*).

Auch der caudal aus dem Ganglion ventriculi entspringende Nerv, Nervus ventriculi dorsalis, bleibt zunächst noch im Gefäß auch da, wo die Aorta mediana sich erst in das Cor frontale erweitert (Fig. 1). Auch hier liegt der Nerv vollkommen frei im Lumen, von dem er, wenn das Gefäß mit Blut gefüllt ist, etwa $\frac{1}{5}$ einnimmt. Eine kurze Strecke weiter (Fig. 7) erscheint die Aorta auf Querschnitten beiderseits eingebuchtet, und im weiteren Verlauf teilt sie sich in 2 Gefäße, ein dorsales, die wirkliche zum Herzen ziehende Aorta, und ein ventrales, das nahezu ganz vom Nervus ventriculi dorsalis ausgefüllt wird und diesen wie eine Hülle umgibt (Fig. 8). Die Gefäßwandung legt sich immer dichter an den Nerv an und ist schließlich von dem Neurilemm nicht mehr zu unterscheiden. Das ventrale Gefäß endigt also blind.

Ganz die gleichen Verhältnisse kehren beim Eintritt des Nervus stomato-gastricus superior in das Cor frontale wieder. Auch hier findet nicht eine einfache Durchbrechung der Gefäßwand durch den Nerv statt wie bei den vom Ganglion ventriculi seitlich abgehenden

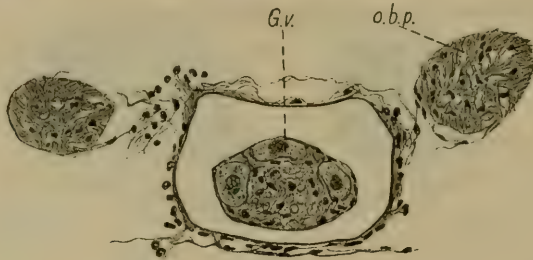


Fig. 6. Querschnitt durch die dorsale Region (*Astacus*).

Nerven. Sondern um den dorsalwärts aufsteigenden Nerv ist zuerst nur eine Hülle, wie etwa ein abgehobenes Neurilemm, sichtbar. Immer mehr Raum bleibt zwischen Hülle und Nerv, und erstere geht schließlich glatt in die Wandung des Cor frontale über. Auch sie stellt also ein blind endigendes Gefäß dar. Diese zwei blind endigenden Gefäße sind auch durch Injektionen darstellbar. Bei dem Nervus ventriculi dorsalis gelingt es etwas schwerer, weil bei Injektionen vom Herz in die Aorta die rückläufige Richtung jenes Gefäßes das Einfließen der Masse erschwert. Bei sehr kräftiger Injektion reißt die Gefäßwandung da, wo sie mit dem Nerv verwächst, durch; die Injektionsflüssigkeit tritt aus, ein Zeichen für die Innigkeit der Verwachsung der Wandung mit dem Nerv.

Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 7. Querschnitt durch die Aorta von *Astacus* vor dem Austritt des Nervus ventriculi dorsalis.

Fig. 8. Querschnitt durch die Aorta nach Austritt des Nerven.

Die Art des Ein- bzw. Austritts der Nerven macht den Eindruck, als seien beide, Nervus stomato-gastricus superior wie Nervus ventriculi dorsalis, aus dem Ganglion ventriculi hervorgewachsen und

als hätten sie bei ihrem Wachstum aus dem Gefäß heraus die Gefäßwand ausgeweitet und ein Stück weit mitgenommen, wodurch dann die eigentümliche, blinde Endigung der übrigens gänzlich unverzweigten beiden Gefäße zustande kam.

Bei *Nephrops norvegicus* und *Homarus vulgaris* liegen die Verhältnisse etwas anders. Der Nervus stomato-gastricus superior verläuft dicht caudal an dem Teil der Musculi oculi basales posteriores, an dem sie miteinander verwachsen sind, während rostral von diesem der ventrale Teil das Cor frontale liegt. Der Raum, der zwischen den dorsal divergierenden Muskeln entsteht, wird sogleich durch das den Nerv umgebende Gefäß ausgefüllt, welches dann wie bei *Astacus* in das Cor frontale übergeht. Das Ganglion ventriculi ist schmal und langgestreckt. Seine Lage und der Verlauf des Nervus ventriculi dorsalis ist dieselbe wie bei *Astacus*.

Aber bei *Nephrops* und *Homarus* hat der Nerv und das Ganglion nicht die Unabhängigkeit gegenüber der Gefäßwandung wie bei *Astacus*. Bei *Nephrops* und *Homarus* liegt das Ganglion (Fig. 9 g.v.) nicht frei im Lumen des Cor frontale, sondern ist durch ein dichtes Bindegewebe fest mit der unteren Wandung des Cor frontale verbunden, die ihrerseits wiederum wie bei *Astacus* von Bindegewebe umhüllt ist (Fig. 9). Auf Querschnitten liegt das Ganglion auf dem Bindegewebe wie auf einem

Sockel. Deutlich setzt es sich von ihm ab. Dasselbe gilt für den Nervus ventriculi dorsalis während seines ganzen Verlaufes in der Aorta.

Beim Versuch, dieses abweichende Verhalten der Astaciden zu erklären, liegt der Gedanke nahe, es möchte sich um einen Einfluß der langen, innerhalb der Eihülle sich vollziehenden Entwicklung handeln, die die Astaciden von den auf früheren Larvenstadien aus schlüpfenden übrigen Decapoden unterscheidet. Es wäre denkbar, daß die beträchtliche Dottermasse auf dem Rücken des Embryos das Ganglion in das noch nicht geschlossene Cor frontale hineindrückt. Doch kann der Dotter nach dem Befund bei den relativ dotterarmen, als Zoëa das Ei verlassenden Brachyuren nicht diese Rolle spielen. Die Brachyuren schließen sich nämlich nach der Untersuchung an *Petrolisthes laevigatus*, *Maja squinado* und *verrucosa* und *Portunus plicatus* durchaus den Astaciden, und zwar besonders *Astacus* an.

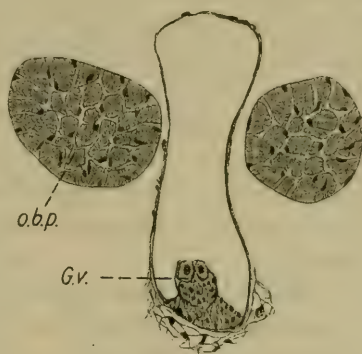


Fig. 9. Querschnitt durch die dorsale Region des Cor frontale von *Nephrops norvegicus*.

Das Cor frontale selbst weicht bei den Brachyuren in seiner Form, wie eingangs erwähnt, zwar beträchtlich ab. Entsprechend dem geringen ihm zur Verfügung stehenden Raum ist es in der Längsrichtung kurz, sehr stark nach vorn ventral geneigt und außerordentlich in die Breite gezogen. Die Musculi oculi basales posteriores verlaufen frei durch das Lumen; sie nehmen dessen beide seitlichen Drittel ein. Im mittleren Drittel liegt der Nerv bzw. das Ganglion ventriculi, das im Verhältnis zum Gefäß ebenso groß ist wie das von *Astacus*. Der Nerv und das Ganglion liegen vollkommen frei, sind also nicht wie bei *Nephrops* und *Homarus* mit der Gefäßwandung verwachsen.

Für die vorstehende Untersuchung, die nur die Morphologie des Cor frontale besonders der Astaciden zum Gegenstand hat, standen außer frischem Material an *A. fluviatilis* nur konservierte Tiere zur Verfügung. Durch das freundliche Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. Lohmann, Direktor des Naturhistorischen Museums in Hamburg, dem ich an dieser Stelle vielmals danken möchte, war es mir möglich, zahlreiche Arten zu untersuchen. Dieses Material war aber wegen der durch die Konservierung hervorgerufenen kompakten Beschaffenheit des Bindegewebes zu makroskopischer Untersuchung nicht geeignet. Es wurde deshalb hier nur die Schnittmethode angewendet.

Zum Schluß danke ich auch Herrn Geheimrat Prof. Dr. Korschelt für sein stetes Interesse an der Arbeit und für seine Bemühung zur Beschaffung des Materials herzlich.

Literatur.

- Baumann, H., Das Blutgefäßsystem von *Astacus fluviatilis*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXVIII. 1917.
 Bouvier, E. L., Recherches anatomiques sur le système artériel des Crustacés décapodes. Ann. d. sc. 7. sér. Taf. XI. 1891.
 Contière, H., Les Alphéidae. Ann. d. sc. 8. sér. Taf. IX. 1899.
 Giesbrecht, W., Crustacea. Langs Handbuch der Morphologie. Jena 1913.
 Keim, W., Das Nervensystem von *A. fluviatilis*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXIII. 1915.
 Schmidt, W., Die Muskulatur von *A. fluviatilis*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXIII. 1915.

II. Personal-Nachrichten.

Zum Direktor des königl. Ungarischen Ornithologischen Institutes in Budapest (II. Debrői-út 15) wurde als Nachfolger von Otto Herman der bekannte Ornithologe Stephan Chernel von Chernelháza ernannt.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLIX. Band.

17. Juli 1917.

Nr. 6.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Auerbach, Bemerkungen über Myxosporidien. (Mit 5 Figuren.) S. 145.
2. Walter, Über die Identität von *Feltria circularis* Piersig und *Feltria kulczynskii* Schechtel mit *Feltria composita* Thor. (Mit 6 Figuren.) S. 158.

3. Dewitz, Nochmals über die Entstehung der braunen Farbe gewisser Kokons. (Mit 1 Figur.) S. 170.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw. Karlsruhe. S. 176.

III. Personal-Nachrichten. S. 176.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Bemerkungen über Myxosporidien.

Von Prof. Dr. M. Auerbach, Karlsruhe.

(Mit 5 Figuren.)

Eingeg. 26. November 1916.

Die in den folgenden Seiten gegebenen Ausführungen sind veranlaßt durch zwei Arbeiten, die ich in neuester Zeit durchgehen konnte. Die eine: I. Ikeda »Studies on some sporozoan parasites of Sipunculoids. I. The Life history of a new Actinomyxidian, *Tetractinomyxon intermedium* g. et sp. nov.« in Arch. f. Protistenkunde Bd. 25. 1912, kam mir jetzt erst zur genauen Durcharbeitung in die Hände, während sie schon vor 4 Jahren erschienen ist; die andre: F. Doflein »Lehrbuch der Protozoenkunde.« 4. Aufl. Jena, Gustav Fischer, 1916, ist erst ganz neu herausgekommen. Beide geben mir Gelegenheit, hier einige Betrachtungen besonders über die Fortpflanzungsart der Myxosporidien unter sich wie auch im Vergleich mit den Actinomyxidien anzustellen.

Vorausschicken möchte ich noch, daß sich meine Anschauungen stützen einmal auf mein eignes sehr großes Untersuchungsmaterial und dann auf die Veröffentlichungen einer ganzen Reihe verschiedener Autoren. In meiner Arbeit: »Studien über die Myxosporidien der norwegischen Seefische und ihre Verbreitung (4) habe ich eine Übersicht über die Art der Fortpflanzung bei den Myxosporidien



und den Versuch einer einheitlichen Deutung der verschiedenen bisher veröffentlichten Arbeiten über dieses Thema gegeben. Alles Nähere sowie die eingehenden Begründungen können dort nachgelesen werden. Ich habe inzwischen Gelegenheit gehabt, die ganze Frage nochmals nachzuprüfen und ihre Richtigkeit in allen wesentlichen Punkten zu bestätigen. Mein eignes Beobachtungsmaterial war dabei ein sehr reiches und ausgedehntes und erstreckte sich über alle Gruppen der Myxosporidien: so konnte ich untersuchen: *Myxidium bergense* und *M. inflatum*; *Zschokkella hildae*, *Sphaeromyxa hellandi* (nicht *hellandica*, wie Doflein (6) Fig. 1048, S. 1010 schreibt), *Sphaerospora divergens* und *Henneguya psorospermica*, also Arten der Micto-, Di- und Polysporea. Das mir zur Verfügung stehende sehr große Material erlaubte mir ausgedehnte Beobachtungen an lebenden und an fixierten und gefärbten Präparaten, so daß also in jeder Weise eine Vergleichung der Vorgänge bei den verschiedenen Arten möglich war.

In meiner oben erwähnten Arbeit konnte ich die Vorgänge bei der Sporenbildung der Myxosporidien in folgender Weise zusammenfassen: »Die Sporenbildung kann nach vier verschiedenen Grundtypen vor sich gehen. Bei dem einen entsteht jede Spore ganz unabhängig von der andern, ja es kann in diesem Falle unter Umständen überhaupt nur eine Spore gebildet werden (monosporer Typus); bei dem andern hingegen bildet sich aus jeder Anlage (Pansporoblast) ein Paar Sporen, die also ursprünglich in enger Beziehung zueinander standen (disporer Typus). Ich glaube, daß der monospore Typus der ursprünglichere ist und sich der disporre durch weitere Teilung der Pansporoblastenkerne aus ihm nach und nach herausgebildet hat.«

»Beim monosporen Typ kann man nun wieder 2 Unterarten unterscheiden; entweder werden in einer vegetativen Form zwei oder auch viele Sporen gebildet, oder aus jeder Myxosporidie entsteht nur eine einzige Spore; bei dem letzten Modus wird entweder das ganze Muttertier bei der Sporenbildung aufgebraucht (*Coccomyxa*, *Myx. bergense* u. a.), oder es bleibt ein Plasmarest übrig (*Chloromyxum cristatum* u. a.). Beim disporer Typ hingegen entstehen mindestens zwei, meist aber sehr viele paarweise zusammengehörige Sporen in jedem Muttertier.«

Diese Angaben zunächst kann ich vollkommen aufrecht erhalten; sie sind jederzeit leicht zu beobachten. Besonders das *Myx. bergense*, das nach dem monosporen Typ sporuliert (d. h. also, aus jedem »Pansporoblast« entsteht nur 1 Spore), zeigt fast in jeder infizierten Gallenblase zu gleicher Zeit Exemplare mit vielen Sporen im Plasma des Muttertieres, neben Sporen, die sich ohne allen Rest aus kleinen

frei in der Galle schwimmenden Pansporoblasten« gebildet haben; zwischen diesen beiden Extremen zeigen sich dann alle Übergänge: genau das gleiche gilt für *M. inflatum* und für *Zschokkella*, wenn auch bei dieser die Individuen mit mehreren Sporen selten sind.

Besonders die Sporenentstehung aus frei schwimmenden »Pansporoblasten«, die also ganz selbständig sind und keinerlei äußere Umhüllung haben, ist für unsre Studien sehr geeignet, da ja hier auch alle der Sporenbildung vorausgehenden Erscheinungen frei in der Gallenflüssigkeit erfolgen und das Bild nicht durch große Kernzahlen kompliziert wird. Diese Art der Sporulation, welche ich als die ursprünglichste ansehe, von der sich alle andern Arten leicht ableiten lassen, ist zunächst auch am besten geeignet zum Vergleich mit den Angaben Ikedas über die Sporenbildung bei *Tetractinomyxon*. |

Im folgenden gebe ich nun zunächst noch ganz kurz die Art und Weise der Sporenbildung für diesen Fall an und verweise in bezug auf Begründung usw. auf meine oben erwähnte Arbeit.

Die Sporen des *Myx. bergense* haben im Magen ihres Wirtes ihren Amöboidkeim abgerundet. Wenn sie dann in das Duodenum gelangen, klaffen die Schalen und die Keime werden frei. In den meisten Fällen sind kurz vorher die beiden Amöboidkeimkerne zu einem Syncaryon verschmolzen (das Syncaryon hat sich also zum Schlusse der Sporulation gebildet), in weniger zahlreichen Fällen (bei *M. bergense*!) war schon früher, zu Beginn der Sporulation, ein Syncaryon entstanden (s. u.), hier findet also keine Kernverschmelzung im Amöboidkeim statt, sondern der Keim teilt sich, manchmal schon vor dem Auskriechen aus der Spore, in einzelne einkernige Teilstücke. (Alles Nähere vgl. (4).) In allen Fällen finden wir im Duodenum also nach dem Freiwerden der Amöboidkeime kleine einkernige junge Myxosporidien. Diese kriechen nun, wie ich das experimentell nachweisen konnte, aktiv durch den Gallengang in die Gallenblase, dringen dort in eine Epithelzelle ein und bleiben eine Zeitlang darin liegen; dann fallen sie wieder aus den Epithelien heraus und schwimmen frei in der Gallenflüssigkeit. Ob sich die kleinen Keime hier noch weiter teilen und neue Sprößlinge aus sich hervorgehen lassen, weiß ich nicht bestimmt, ich glaube es aber, denn es würde sich hieraus die häufig gewaltige Infektion der Gallenblasen erklären, die oft Milliarden von Sporen enthalten können. Die Vermehrung der jungen einkernigen Formen wäre also einfach als multiplikative Fortpflanzung anzusehen; sie dient der Vermehrung der Individuen im gleichen Wirtstiere.

Nun trennen sich die Wege der jungen Tiere; die einen wachsen

zu größeren vielkernigen Myxosporidien aus, in deren Innerem sich Sporen in verschiedener Zahl nach dem monosporen Typ entwickeln; dabei ist nach meinen Beobachtungen an lebenden Parasiten Plasmogamie höchst wahrscheinlich, wenn nicht ganz sicher. Ein anderer Teil der einkernigen Individuen aber schlägt einen andern Weg ein; er bildet sich in toto zu einer Spore um.

Wir können diese Formen als Propagationszellen 1. Ordnung bezeichnen, die dann durch Teilung die Propagationszellen 2. Ordnung aus sich entstehen lassen, welche sich wieder zu Gametocyten entwickeln und durch Teilung die Gameten bilden. Wir können aber auch einfach sagen, daß dieser Teil der kleinen einkernigen Myxosporidien durch fortgesetzte Teilung endlich in kleinere und größere einkernige Gebilde zerfällt, die wir als Macro- und Microgameten deuten. (Vgl. meine obige Arbeit mit ihren Zeichnungen.) Ich füge hier noch bei, daß man all die Bilder, die man in unserm Falle frei in der Gallenblase des Fisches findet, auch im Mutterkörper der größeren Myxosporidien antrifft, daß also hier und dort die gleichen Erscheinungen vor sich gehen.

Je ein Macro- und ein Microgamet verschmelzen nun zu einer Copula, und je nach der weiteren Entwicklung können wir 2 Typen unterscheiden:

1) Das Syncaryon bildet sich zu Anfang der Sporulation: In der Copula verschmilzt der Kern des Micro- mit dem des Macrogameten zu einem Syncaryon. Im weiteren Verlauf der Entwicklung teilt sich dieses Syncaryon wieder in 8 Tochterkerne (bei *M. bergense*); von diesen sind zwei als Restkerne aufzufassen; außerdem kann auch noch Chromatin nach außen abgestoßen werden. Um die bleibenden 6 Kerne sondert sich das Protoplasma, und es entstehen die beiden Schalenzellen, und die beiden Polkapselzellen mit je einem, der Amöboidkeim mit 2 Kernen. Diese Art der Bildung, die als Amphimixis zu deuten wäre, ist bei *M. bergense* selten.

2) Das Syncaryon bildet sich zu Ende der Sporulation: In der Copula bleiben der Macro- und Microgametenkern getrennt, verschmelzen also nicht, sondern teilen sich wieder, bis jeder in 4 Kerne zerfallen ist; auf die gleiche Art wie bei 1 entsteht dann eine Spore; auch bei ihr ist der Amöboidkeim zunächst zweikernig; vor dem Ausschlüpfen aber, unter Umständen schon in noch nicht ganz reifen Sporen, verschmelzen die beiden Kerne miteinander, und es entsteht also jetzt erst das Syncaryon; in beiden Bildungsweisen sind also die Komponenten des Syncaryons die gleichen; nur der Zeitpunkt seiner Bildung ist ein verschiedener. Diese Art der Sporulation

lation ist bei *M. bergense* die häufigere; auch sie ist eine Amphimixis.

Wie nun die Sporenentstehung bei den andern Myxosporidien vor sich geht, besonders wie sie sich bei den Formen mit vielen Sporen gestaltet, ist leicht abzuleiten oder aus meiner Arbeit zu sehen (4). Dort finden wir auch klargelegt, wie sich alle bisher von

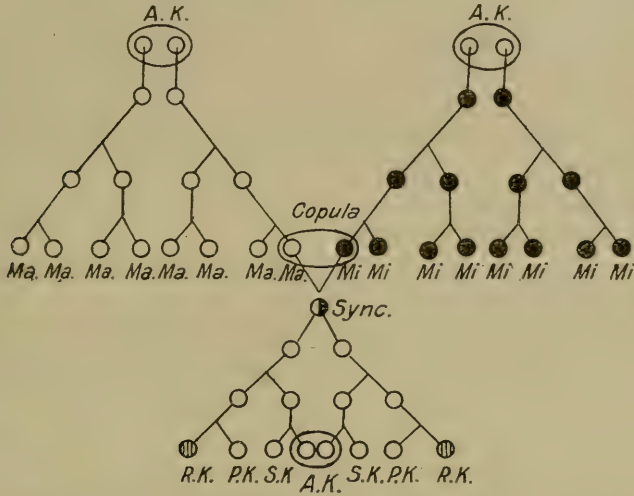


Fig. 1. Schema bei monosporer Sporulation ohne Plasmarest. 1. Typus Nr. 1. Syncaryon zu Anfang der Sporulation. *Ma.*, Macrogamet; *Mi.*, Microgamet; *A.K.*, Amöboidkeim; *Sync.*, Syncaryon; *R.K.*, Restkern; *P.K.*, Polkapselkern; *S.K.*, Schalenkern.

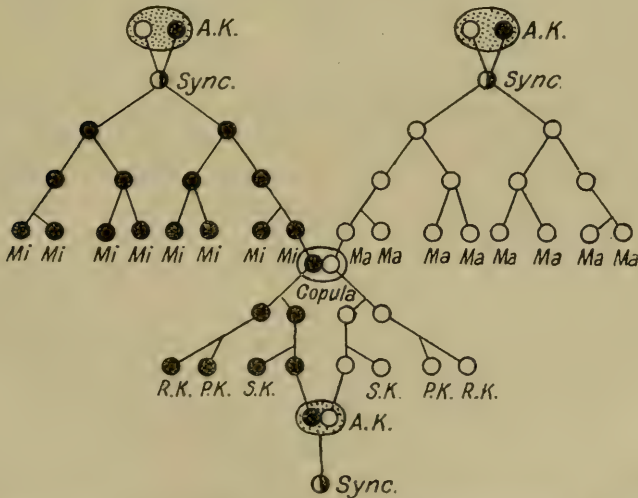


Fig. 2. Schema bei monosporer Sporulation ohne Plasmarest. 2. Typus Nr. 2. Syncaryon zu Ende der Sporulation. Bezeichnungen wie bei Fig. 1.

den andern Untersuchern gegebenen Bildungsmodi an Hand ihrer Abbildungen ohne jede Mühe in dieses Bild einfügen, wobei manche Autoren auch in ihren Beschreibungen mit meiner Auffassung fast ganz übereinstimmen.

Wenn wir nun noch wissen, daß bei den vegetativen Formen sicher plasmogamische Erscheinungen vorkommen, daß also bei ihnen Kernaustausch oder das Gelangen verschiedener Kerne in das »Plasmodium« sehr wahrscheinlich ist, so ist auch bei diesen die Sporulation als Amphimixis anzusehen, hier nur mit dem Unterschiede, daß die Bildung der Sporen im Innern der Plasmamasse des Muttertieres vor sich geht. Die vegetativen Kerne des Plasmakörpers gehen durch Teilung aus den ursprünglichen Amöboidkeimkernen hervor. (Vgl. das Schema Fig. 4 u. 5.)

Alle geschilderten Vorgänge lassen sich nun in den folgenden, gegenüber meiner älteren Arbeit etwas geänderten Schematen recht übersichtlich zur Anschauung bringen.

Die vorausgegangenen Schilderungen ermöglichen uns einen Vergleich mit den Funden Ikedas bei *Tetractinomyxon intermedium*.

Dieser Parasit lebt in der Leibeshöhle eines Sipunculiden, nämlich *Petalostoma minutum* Kef., und zwar scheinen größere vegetative Formen nicht vorzukommen, sondern ähnlich, wie oft bei *M. bergense*, wandelt sich die ganze junge vegetative Form in einen Sporenbildungskörper (Sporocyste) ohne Plasmarest um, d. h. die Sporocystenhülle würde wohl dem geringen Plasmarest mancher Myxidien gleich zu setzen sein; der Unterschied bei beiden Schmarotzern besteht nur darin, daß hier in der Sporocyste 8 Sporen gebildet werden, während bei *M. bergense* jeweils nur eine Spore entsteht.

Die jungen in der Leibeshöhle frei lebenden Formen, die Verf. als ausgeschlüpfte Amöboidkeime ansieht, und die er »Sporoplasm« nennt, sind zweikernig, und zwar enthalten sie einen großen und einen kleinen Kern, die dicht beieinander liegen. Zwei solcher »Sporoplasm« legen sich nun aneinander und jeder zerfällt durch Teilung, die übrigens nicht direkt beobachtet wurde, in je eine große und eine kleine Zelle, so daß wir einen Zellhaufen von je zwei großen und zwei kleinen Zellen haben. Die beiden kleinen Zellen platten sich nun ab und umgeben als »Pansporocystenzellen« die beiden großen, die »Gametocyten«. Die Pansporocyste ist der vegetative Teil des Actinomyxidiums, also zu vergleichen mit dem Protoplasmakörper der großen Myxosporidien. Das ganze Gebilde flottiert frei in der Leibeshöhle.

Dieser ganze von Ikeda beschriebene Vorgang erinnert sehr an die Angaben von Keysselitz (8); wie diese zu bewerten sind,

habe ich in meiner früheren Arbeit eingehend dargetan. Einen Beweis dafür, daß die »Sporocystenhülle« in den Fig. 45—49 Taf. 13 bei Keysselitz (8) aus den Stadien Fig. 41—43 hervorgehe, findet man weder im Text noch in den Figuren von Keysselitz; es handelt sich vielmehr lediglich um eine Vermutung; es ist mir viel wahrscheinlicher, daß die »Sporocystenhülle« als Plasmahülle mit den beiden bisher als »Restkernen« bezeichneten Kernen aufzufassen ist. Wie Mercier und ich die Fig. 41—44 von Keysselitz früher deuteten, ist in meiner Arbeit ausgeführt und begründet. Auch Ikeda's Beschreibung gegenüber muß ich mich noch abwartend verhalten, da seine diesbezüglichen Abbildungen auch andre Deutungen zulassen; sollten sie sich aber als richtig erweisen, so würden sie in Parallele zu setzen sein zu Erscheinungen, wie ich sie schon früher bei *Myxidium inflatum* geschildert habe. Jedenfalls bedeutet diese Erscheinung keinen prinzipiellen Unterschied in meiner Auffassung, die Pansporocystenhülle wäre dann ein modifizierter vegetativer Körper, hervorgegangen aus Teilungen des Amöboidkeimes, infolge ihrer geringen Plasmamenge zu einer dünnen Hülle ausgebildet.

Die im Innern der Pansporocyste liegenden beiden Gametocyten sind äußerlich nicht voneinander verschieden; Ikeda selbst nimmt aber eine physiologische Verschiedenheit an, indem der eine Gametocyt, den wir mit α bezeichnen wollen, anfängt, sich vor dem andern β zu teilen; auch zeigen die Kerne der Teilprodukte in ihrem Aufbau Unterschiede. Wenn durch aufeinanderfolgende Teilung α in 4 Zellen zerfallen ist, beginnt auch β sich zu teilen, und schließlich gehen aus jedem Gametocyten 8 Gameten hervor, so daß wir also in der Pansporocyste zum Schlusse 16 Zellen haben, je acht aus α und β entstanden und sich durch das Aussehen ihrer Kerne voneinander unterscheidend; während der Teilung in die Gameten findet auch eine Reduktion des Chromatins statt. (Alles Nähere möge man bei Ikeda nachlesen.)

Nun folgt die Copulation, indem sich je 1 Gamet α an einen Gameten β anlegt und mit ihm verschmilzt; zunächst erfolgt nur Plasmogamie, dann aber auch Caryogamie, und endlich haben wir in der Pansporocyste 8 Copulae mit je 1 Syncaryon. Letzteres teilt sich nun sehr bald weiter und läßt, entsprechend dem merkwürdigen Bau der Sporen aus Epi- und Endospore, 3 Polkapseln und 1 Amöboidkeim, 9 Kerne aus sich hervorgehen, und zwar drei für die Epi-sporenzellen, einen für die Endosporenzelle, drei für die Polkapselzellen und zwei für den Amöboidkeim; von den letzteren ist nach Ikeda der eine als vegetativer, der andre als generativer Kern aufzufassen. Nach beendeter Sporenbildung platzt die Pansporocyste

und die Sporen werden frei. Unser Autor glaubt, daß auch schon im gleichen Wirt durch Freiwerden der Amöboidkeime aus den Sporen Autoinfektion stattfinden kann. Damit wären wir wieder zu unserm Ausgangsstadium gelangt, und wir können nun Vergleiche mit den Vorgängen bei *M. bergense* anstellen.

Wenn wir zu diesem Zweck bei *Myxidium* ein Übergangsstadium nehmen, wo die Sporulation unter Überbleiben eines kleinen Plasmarestes vor sich geht, so haben wir bei beiden Parasiten etwa gleiche Verhältnisse.

Nehmen wir also bei beiden einmal den frei in der Körperflüssigkeit des Wirtes schwimmenden jungen Keim, der sich weiter entwickeln will, als Ausgangspunkt unserer Betrachtung an. Bei *M. bergense* ist er einkernig, bei *T. intermedium* zweikernig, ging aber auch aus einem einkernigen Keim hervor. Beim jungen *Myxidium* teilt sich der Kern und läßt aus sich also somatische und generative Kerne hervorgehen; wie viele spielt für uns keine Rolle. Findet nun zwischen zwei solchen jungen vegetativen Formen Plasmogamie statt, so haben wir etwas ganz Ähnliches hier bei der Bildung der jungen Pansporocyste von *Tetractinomyxon*, nur mit dem Unterschied, daß bei ersteren vorläufig noch keine Differenzierung in einzelne Zellen vorliegt, während sie bei letzteren schon stattgefunden hat. Setzt dann aber bei *Myxidium* die Gametoplastenbildung ein, so haben wir auch hier differenzierte Zellen, die vom vegetativen Körper mit seinen somatischen Kernen umgeben sind. Bei den Myxosporidien können wir dann deutlich Macro- und Microgameten unterscheiden, während ein solcher Unterschied zunächst bei der Actinomyxidie nicht festzustellen ist. Aber nimmt nicht auch Ikeda einen physiologischen Unterschied an und weist nicht die schnellere Teilung der α -Gametocyten und ihr anderer Kern darauf hin, daß wir in ihnen die Microgameten, in β die Macrogameten zu erblicken haben? Hier wie dort erfolgt nun Conjugation und Bildung eines Syncaryon, und zwar zu Beginn der Sporulation.

Noch größer erscheint die Übereinstimmung, wenn wir berücksichtigen, was Caullery und Mesnil (5) und Léger (9) bei andern Actinomyxidien beobachtet haben; wir können nämlich dann die Vermutung hegen, daß diese Arten das Syncaryon erst zu Ende der Sporulation bilden, also den bei *M. bergense* häufigeren Weg einschlagen.

Die Unterschiede im weiteren Verlauf der Sporulation und überhaupt auch in den hier beschriebenen Stadien sind meiner Überzeugung nach gar keine prinzipiellen, sondern sind bedingt durch den verschiedenen Bau der Parasiten. Jedenfalls dürfte doch wohl ohne

weiteres ins Auge fallen, daß zwischen den Vorgängen, wie sie Ikeda für *Tetractinomyxon* schildert, und zwischen denen, die ich für die Myxosporidien angab, ein wesentlicher Unterschied nicht besteht, und daß also *Tetractinomyxon* einen sehr schönen Beweis für die Richtigkeit meiner Anschauung gibt. Mehr kann man eigentlich

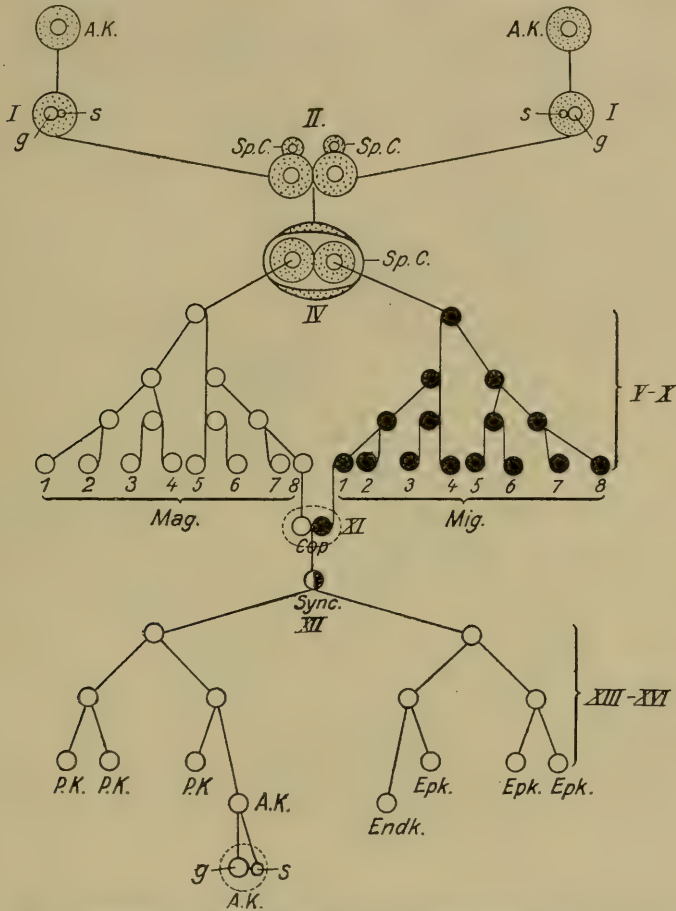


Fig. 3. Sporenbildung von *Tetractinomyxon intermedium* nach Ikeda. Von Stadium V an sind nur noch die Kerne gezeichnet. I—XVI Stadien der Entwicklung nach Ikedas Textfigur. A.K., Amöboidkeim; s somatischer, g generativer Kern; Sp.c., Sporocystenhülle; Mag., Macro-; Mig., Microgameten; Cop., Copula; Sync., Syncaryon; P.K., Polkapselkern; Endk., Endosporenkern; Epk., Epi-sporenkerne.

gar nicht verlangen, besonders wenn man noch in Betracht zieht, daß es sich bei den Actinomyxidien um eine den Myxosporidien nur verwandte Parasitengruppe handelt. Die Übereinstimmung wird noch

deutlicher, wenn man nun die Vorgänge bei der Fortpflanzung in entsprechende Schematen bringt und diese miteinander vergleicht.

Wir geben einen solchen Vergleich in den Fig. 3 und 4, die die Übereinstimmung augenfällig machen. Ob dabei die Erscheinungen der Gametenbildung usw. frei in der Körperflüssigkeit des Wirtes oder in einer »Pansporocyste« oder im Plasmakörper des

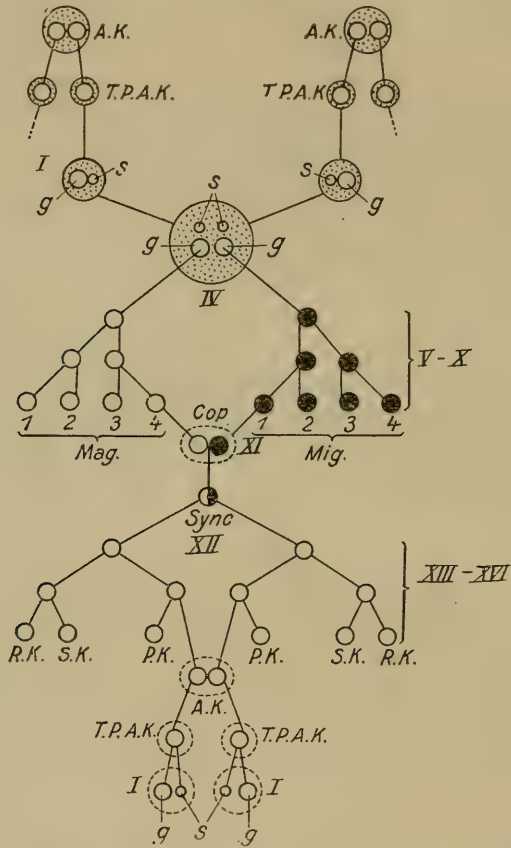


Fig. 4. Sporenbildung von *Myxidium bergense* mit Plasmarest, Typ mit Syncaryon zu Anfang der Sporulation. T.P.A.K., Teilprodukte des 2kernigen Amöboidkeims; RK, Restkern; SK, Schalenkern. Sonst Bezeichnung wie in Fig. 3. Die Textfiguren D. und E. in meiner Arbeit von 1912 sind nach diesem Schema zu erweitern und zu verändern.

Muttertieres vor sich gehen, bedeutet, wie oben bemerkt, keinen prinzipiellen Unterschied; die Verschiedenheit ist lediglich bedingt durch den andern Bau und die andre Lebensweise der einzelnen Arten. Um endlich ganz vollständig zu sein, bringe ich in Fig. 5 noch das Entwicklungsschema einer polysporen Myxosporidie mit

Syncaryonbildung zu Ende der Sporulation. Alle meine Schemata sind gegen die in meiner Arbeit von 1912 nur in der Art geändert, als ich zu Anfang die Plasmogamie der jungen vegetativen Formen und die Entstehung ihrer vegetativen Kerne eingefügt habe und die Macro- und Microgameten jetzt einheitlich aus entsprechenden Gametocyten entstehen lasse; an den Grundanschauungen brauchte ich nichts zu ändern, die wurden mir, wie schon gesagt, durch neue Beobachtungen vollkommen bestätigt.

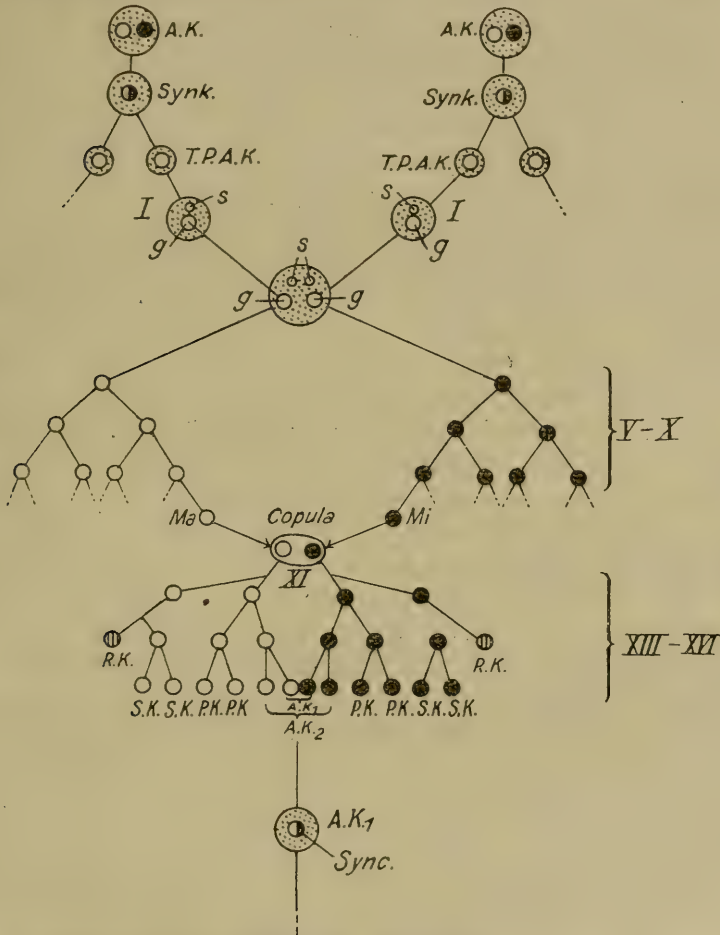


Fig. 5. Sporenbildung einer polysporen Myxosporidie (2 Sporen in einem Pan-sporoblasten, Typ mit Syncaryon zu Ende der Sporulation. Bezeichnung wie in Fig. 4.

Endlich wäre noch zu bemerken, daß gerade die Vermehrungsvorgänge bei dem Monosporentyp von *M. bergense* und *M. inflatum*

sowie bei *Zschokkella* genau so klar und einfach zu beobachten sind wie bei *Tetractinomyxon*, das Doflein (6) auf S. 1060 als besonders geeignet zur Beobachtung der genannten Erscheinungen hervorhebt.

Doflein hat nun in der neuen Auflage seines Lehrbuches (6) die neue Literatur recht vollständig angeführt. Daß er dieselbe aber im Kapitel über die Cnidosporidien auch dementsprechend verwertet hätte, kann ich nicht sagen. So findet sich meine oben zitierte Arbeit von 1912 wohl in seinem Literaturverzeichnis, von meiner zusammenfassenden Erklärung der ganzen Fortpflanzungsvorgänge bei den Myxosporidien fehlt jedoch jede Andeutung. Es ist ja natürlich stets Sache des betreffenden Autors, ob er Veröffentlichungen anderer Mitarbeiter verwerten will oder nicht, aber wenn man berücksichtigt, daß gerade über die Fortpflanzung der Myxosporidien recht ausführlich gesprochen und immer wieder hervorgehoben wird, daß keine Einheitlichkeit in der Beurteilung da wäre, so ist es doch bedauerlich, daß gerade die Arbeit, welche eine solche Zusammenfassung bringt, und zwar nicht nur auf Grund theoretischer Betrachtungen, sondern auch eigener jahrelang ausgedehnter Untersuchungen, mit keinem Worte Erwähnung findet. Ganz befremdlich aber mutet es an, wenn dann Doflein (S. 1005 u. 1006) aus früheren Arbeiten von mir Vorgänge beschreibt, die ich in meiner Veröffentlichung von 1912 ganz ausdrücklich als überholt bezeichne und sie anders, meinen neuen Untersuchungen entsprechend, erkläre.

Es ist in dem Abschnitt über die Cnidosporidien im Lehrbuch mit der neuen Literatur nicht nur mir so gegangen, sondern auch andre Autoren sind im Literaturverzeichnis wohl erwähnt, im Text aber nicht, obgleich ihre Funde ganz neue Gesichtspunkte zur Diskussion bringen. Vgl. z. B. die Arbeiten von Weißenberg (11) über *Glugea lophii* und von Mrázek (10) über *Myxocystis* mit Dofleins Darstellung.

An dieser Stelle möchte ich dann auch gleich noch eine Unrichtigkeit oder doch wenigstens Ungenauigkeit verbessern. Bei *Henneguya psorospernica oviperda* bemerkt Doflein (S. 1031), daß diese Form »die Eizellen vom Hecht befällt, ausfrißt und in ihnen Sporen bildet, ohne sich zu encystieren. Es dient dem Parasiten die Eihülle als schützende Kapsel.« Ich habe bereits 1911 in einer ausführlichen Arbeit (3) gezeigt, daß sicher in den meisten Fällen die Eizelle überhaupt nicht infiziert ist, sondern daß das Ei, ohne daß die Myxosporidie in dasselbe eindringt, vom Schmarotzer zusammengedrückt und zur Degeneration gebracht wird. Ebenda habe ich mich auch über die Berechtigung der Unterscheidung einer var. *oviperda* ausgesprochen.

Endlich noch ein Wort über das System der Myxosporidien. Doflein hat in der neuen Auflage noch seine ursprüngliche Einteilung in Di- und Polyspora beibehalten. Schon in meiner 1909 erschienenen Abhandlung über *Zschokkella* (1) habe ich betont, daß dieses System den modernen Ansprüchen nicht mehr genügen könne; im Laufe der Jahre, während denen ich, vielleicht nur von Thélohan abgesehen, das reichste und verschiedenartigste Myxosporidienmaterial lebend und konserviert untersuchen konnte, das je einem Bearbeiter zur Verfügung stand, hat sich diese Überzeugung immer mehr bestärkt. Schon in der *Zschokkella*-Arbeit erweiterte ich das Dofleinsche System, um es dann in der Arbeit: »Unsre heutigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Myxosporidien« (2) weiter auszubauen und ganz eingehend zu begründen. Wir finden dort, daß das System allen Anforderungen sowohl in morphologischer wie auch biologischer Hinsicht durchaus entspricht, ja wie auch die geographische Verbreitung der Parasiten ganz merkwürdig gut mit ihm zusammenpaßt. Als Doflein sein System aufstellte, war noch nichts bekannt über die ganz verschiedene Art der Sporenbildung bei der Gattung *Myxidium*, *Zschokkella* u. a., die zu gleicher Zeit im gleichen Wirtstier auftreten kann und die uns von der primitivsten Art der Sporenentstehung bei den Monosporen zu den komplizierten Verhältnissen bei den Polysporen führt.

Literatur.

1. Auerbach, M., Die Sporenbildung von *Zschokkella* und das System der Myxosporidien. Zool. Anz. Bd. XXXV. 1909. S. 240.
2. —, Unsre heutigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Myxosporidien. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. usw. Bd. 30. Hft. 5. 1911. S. 471.
3. —, Untersuchungen über *Henneguya psorospermica* Thél. Verhandl. d. Naturw. Vereins Karlsruhe. Bd. 24. 1911.
4. —, Studien über die Myxosporidien der norwegischen Seefische und ihre Verbreitung. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. usw. Bd. 34. Hft. 1. 1912. S. 1.
5. Caullery, M., et Mesnil, F., Recherches sur les Actinomyxidiés. I. *Sphaeractinomyxon stolci* Caull. et Mesn. Arch. f. Protistenk. Bd. VI. 1905. S. 272.
6. Doflein, F., Lehrbuch der Protozoenkunde. IV. Aufl. Jena, Gust. Fischer, 1916.
7. Ikeda, I., Studies on some Sporozoan parasites of Sipunculoids. I. The Life-History of a New Actinomyxidian, *Tetractinomyxon intermedium* g. et sp. nov. Arch. f. Protistenk. Bd. 25. 1912. S. 240.
8. Keysseltz, G., Die Entwicklung von *Myxobolus pfeifferi* Th. I. Teil. Arch. f. Protistenk. Bd. 11. 1908. S. 252.
9. Léger, L., Sur la sporulation du *Triactinomyxon*. C. R. Soc. Biol. Paris. T. LVI. 1904. p. 844—846.
10. Mrázek, A., Sporozoenstudien. Zur Auffassung der Myxocystiden. Arch. f. Protistenk. Bd. 18. 1910. S. 245.
11. Weißenberg, R., Beiträge zur Kenntnis von *Glugea lophii* Doflein. I. u. II. Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde Berlin. Nr. 9. Jahrg. 1909, Hft. 3. Jahrg. 1911.

2. Über die Identität von *Feltria circularis* Piersig und *Feltria kulczynskii* Schechtel mit *Feltria composita* Thor.

Von Dr. C. Walter.

Zoologische Anstalt der Universität Basel.

(Mit 6 Figuren.)

Eingeg. 28. November 1916.

Es ist schon wiederholt auf die enge Verwandtschaft zwischen *Feltria composita* Thor und *F. circularis* Piersig hingewiesen worden. Piersig selbst hatte seine Art zuerst auf *F. composita* Thor bezogen, hob aber in seiner Beschreibung (2) von *F. circularis* die Unterschiede, welche sie von der Thorschen Art trennen sollten, leider nicht besonders hervor. Thor (5) führte *F. circularis* als fragliches Synonym von *F. composita* auf, war aber, wie dies aus einer brieflichen Mitteilung hervorgeht, von der Identität beider Formen ganz überzeugt. Indem Schechtel (9) die Verwandtschaft seiner *F. kulczynskii* mit der Thorschen Species betont, glaubt auch er an ein Zusammengehören von *F. composita* und *F. circularis*.

Die Lösung faunistisch-geographischer Fragen ließ es wünschenswert erscheinen, die Verwandtschaft bzw. Identität der drei genannten Formen einer näheren Prüfung zu unterziehen. Dank der Liebenswürdigkeit der Herren Prof. Dr. Brauer, J. N. Halbert, F. Könike, Dr. Sig Thor und K. Viets wurde ich in die Lage versetzt, Vertreter der drei Formen aus den meisten bisher bekannt gewordenen Fundorten untersuchen zu können, wofür auch an dieser Stelle mein bester Dank ausgesprochen sei.

Zu meinem Bedauern enthielt die Piersigsche Sammlung weder das Typusexemplar von *F. circularis*, noch irgendein andres Exemplar, das als zu dieser Art gehörig gekennzeichnet worden wäre. Unter allen vorgefundenen *Feltria*-Weibchen waren zwei, von denen vermutet werden kann, daß sie Piersig als Vertreter seiner Species angesehen hat; denn sie stimmen in den meisten Größenangaben mit der Beschreibung (2 und 3) überein. Sie befanden sich in zwei nicht etikettierten Tuben und stammen vielleicht aus dem einen oder aus beiden Fundorten im Erzgebirge (Kleine Mittweida bei Nitzschhammer (2, 3 und 4) und Schwarzwasser bei Groß-Pöhla (6)). Wie dem auch sei, wichtig ist, daß eben diese beiden Weibchen die Piersigsche Figur 140 auf T. 46 (3) zu erklären vermögen, eine Figur, welche offenbar ihre Entstehung unrichtiger Erkenntnis der Verhältnisse verdankt, was weiter unten ausgeführt werden wird. Es ist aber auch in Betracht zu ziehen, wie schwierig es meist bei *Feltria*-Arten ist, sich über Form und Ausdehnung der dorsalen

und ventralen Platten Rechenschaft zu geben, solange nicht eine völlige Aufhellung des Körpers stattgefunden hat. Ob und inwiefern auch zeichnerische Ungenauigkeit von Einfluß auf das Aussehen von Fig. 140 gewesen ist, kann nicht entschieden werden. Die Tatsache, daß die linke Körperseite vier, die rechte nur drei Drüsenmündungshöfe aufweist, scheint eine solche Vermutung zuzulassen. Es sei hier schon bemerkt, daß die Untersuchung der dorsalen Plattenverhältnisse dieser zwei Weibchen (Fig. 2) vollständige Übereinstimmung mit denjenigen von *F. composita* Thor (Fig. 1 gezeichnet nach einem Kotypus-Exemplar) ergeben hat. Auch Könikes westfälisches Exemplar von *F. circularis* muß auf diese Art bezogen werden. Von seinen irischen *F. circularis*-Exemplaren erwähnte Halbert brieflich die Ähnlichkeit mit *F. kulczynskii*. Ein Blick auf Schechtels Fig. 3a (9) dieser Species wirkt überzeugend genug: auch hier Einklang in Zahl, Größe und Form der dorsalen Platten mit *F. composita*. Es soll aber erst weiter unten dargetan werden, in welchem Maße auch die übrigen Körperteile dieser drei Arten übereinstimmen.

Eine weitere Bekräftigung meiner Ansicht über die Zusammengehörigkeit von *F. composita*, *F. circularis* und *F. kulczynskii* lieferte ein Präparat Thors (Hjartdöla 24. VII. 1901), das außer einem Weibchen der erstgenannten Form auch zwei Männchen und eine Nymphe enthält. Das Männchen stimmt genau mit demjenigen von *F. kulczynskii* (Schechtel 9) überein; auch die Nymphe ist mit derjenigen dieser Art identisch (Viets 11).

Das Weibchen von *F. composita* Thor, *F. circularis* Piersig und *F. kulczynskii* Schechtel.

Vergleichsmaterial:

3 ♀, Thomaselv v. Vadsö, 30. VII. 1897. Kotypen, Präp. Sig Thor.

1 ♀, Hjartdöla, 24. VII. 1901, Präp. Sig Thor.

3 ♀ aus den nordschwedischen Hochgebirgen.

1 ♀ aus Irland, briefl. Angaben von J. N. Halbert.

1 ♀, Lac Noir, Dauphiné, Präp. K. Viets.

3 ♀, Berner Oberland (Hasliberg 2 ♀, Kandersteg 1 ♀).

3 ♀, Trinkquellbach am Lunzer Obersee.

2 ♀, Tatra, von K. Viets ausgeführte Zeichnungen nach dem

Typus.

1 ♀, Westfalen, Präp. F. Könike.

2 ♀, ohne Fundort, Piersigsche Sammlung.

12 ♀, Hohe Tatra (Scheidebach), Schwarzwald (Enz), Bäche im

Ammerwaldtal, Piersigsche Sammlung (noch unbestimmt gewesenes Material).

Größe: Typus (1) 0,5—0,6 mm lang, 0,4—0,46 mm breit; Kotypus (gequetscht) 0,525 mm lang, 0,495 mm breit, Hasliberg-Exemplar (7) 0,500—0,510 mm lang, 0,450—0,470 mm breit. Offenbar sind dies die größten Exemplare. Die meisten andern Individuen weisen geringere Körpermaße auf. Junge Exemplare und solche, die sich in der Konservierungsflüssigkeit kontrahiert haben, messen nur 0,315 mm

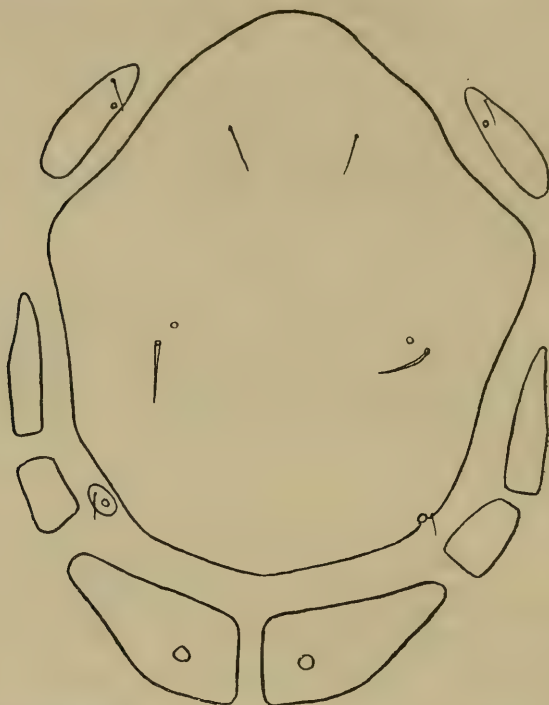


Fig. 1. *Feltria composita* Thor. ♀. Kotyp. Thors Präp. Thomaselv v. Vadsö 1897.

in der Länge und 0,270 mm in der Breite. *F. circularis* etwa 0,390 mm lang, 0,320 mm breit (3), *F. kulexynskii* 0,4—0,45 mm lang, 0,335—0,355 mm breit (9).

Die Form wird am besten durch Piersigs Angabe (2) »Körperumriß, von oben gesehen, länglich bis kreisrund« gekennzeichnet. In der Tat lassen sich längliche bis kreisrunde Exemplare finden, je nach Alter, Reifezustand (trächtige ♀ fast kreisrund) und Konservierung. Stirnrand übereinstimmend bei allen 3 Formen mit vorspringenden Höckern, welche in gegenseitigem Abstand von 0,08 bis 0,108 mm die antenniformen Borsten tragen. Hinterrand breit gerundet, ohne medianen Einschnitt. Augenabstand 0,1—0,125 mm.

Haut deutlich liniert. Der Rücken (Fig. 1 und 2) aller Exemplare, auch der Piersigschen, trägt eine große unpaare Platte, deren mehr oder weniger abgerundete Spitze bei jungen Tieren fast bis an den Stirnrand reicht, bei älteren dagegen hinter der Verbindungslinie zwischen beiden Augenpaaren Halt macht. Die abgeschrägten Vorder- ränder meist rechtwinkelig, aber auch spitzwinkelig zueinander stehend,

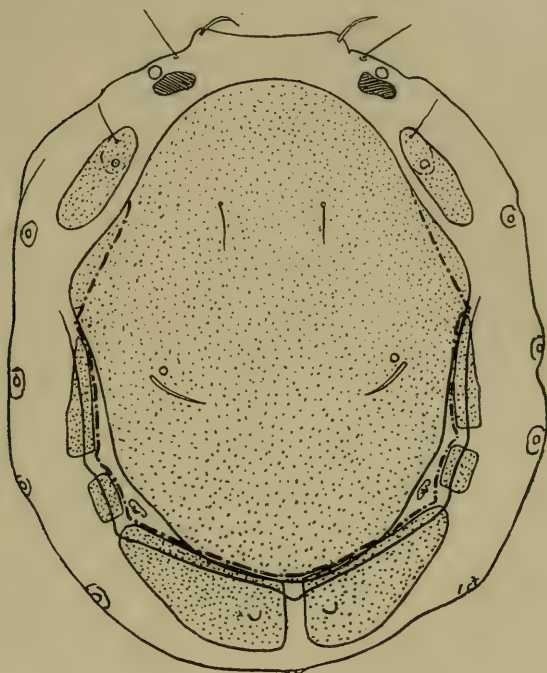


Fig. 2. *F. circularis* Psg. ♀. Piersigsche Sammlung.

dem hinter dem Auge stehenden Drüsenplättchen gegenüber fast immer eine leichte Einbuchtung aufweisend. Vor der Mitte erreicht die Platte ihre größte Breite, verschmälert sich nach hinten, um mit breitgerundetem Hinterrand abzuschließen. Seiten- und Hinterrand den benachbarten Plättchen gegenüber jeweiligen abgeflacht. Länge und Breite dieser Platte betragen bei *F. composita* (Kotypus gequetscht) 0,350 und 0,290 mm, Hasliberg-Exemplar 0,322 und 0,280 mm; *F. circularis* (2) etwa 0,3 und etwa 0,24 mm, die beiden vorgefundenen Exemplare 0,318 und 0,248 mm, 0,304 und 0,255 mm, *F. kulczynskii* 0,273—0,310 und 0,235—0,260 mm. Wie schon aus diesen wenigen Beispielen hervorgeht, stehen Länge und Breite nicht immer im gleichen Verhältnis zueinander. Auch die Form der Platte zeigt häufig Abweichungen vom Typus. Korrigierend möchte ich erwähnen, daß die

von mir (7, t. 62, Fig. 46) gezeichnete Plattenform von *F. composita* nicht genau ist, worauf Maglio (8) S. 284 hingewiesen hat. Nach erfolgter Aufhellung stellte sich heraus, daß auch das Hasliberg-Exemplar ganz mit den typischen Individuen übereinstimmt.

Große Platte von einem Kranz (4 Paare) kleinerer Plättchen umstellt, deren Abstand von ersterer je nach dem Alter des Tieres verschieden ist. Vorn, hinter den Augen, die schon erwähnten Drüsenplättchen. Die Drüse liegt im vorderen Drittel, das begleitende Haar fast am Vorderrand. Längs des Seitenrandes der großen Platte ein vorderes Paar langgestreckter, vorn in eine Spitze ausgezogener, ein hinteres Paar unregelmäßig viereckiger Plättchen ohne Drüsenmündung. Zwischen dem letzteren und der unpaaren Platte eine Drüsenmündung auf einem Plättchen, das hie und da mit der großen Platte zusammenwächst. Längs des Hinterrandes 2 Platten von Trapezform, ihre längste Seite vorn, außen mit stumpfer Spitze. Jede trägt eine Drüsenmündung.

Piersigs Fig. 140 (3) scheint nun von den eben geschilderten Verhältnissen bedeutend abzuweichen, nicht nur in der Form der großen Platte, sondern auch in Form und Größe der begleitenden Plättchen. Meiner Ansicht nach gestatten die beiden in der Piersigschen Sammlung aufgefundenen Exemplare die Art des Zustandekommens dieser Zeichnung zu erklären (Fig. 2), ohne daß damit behauptet sei, daß das eine oder andre Piersig als Modell vorgelegen habe. Beide Exemplare und mit ihnen alle andern *Feltria*-Weibchen aus den oben genannten Piersigschen Fundorten zeigen übereinstimmend eine gewisse Schrumpfung, welche sich darin zu erkennen gibt, daß die drei hinteren Plattenpaare nahe an den Rand der dorsalen Mittelplatte gerückt sind und die zwischen ihnen und der letzteren befindliche Hautpartie wulstförmig in die Höhe gehoben haben. Die Schrumpfung ist ohne Zweifel eine Folge der Konservation. Der Hautwulst, welcher also die ganze hintere Hälfte der großen Platte umgibt, hat sich über die kleineren Schildchen gelegt und sie zu einem guten Teile überdeckt. In Fig. 140 hat Piersig nur den freiliegenden Teil der Plättchen gezeichnet, was deren auffallende Kleinheit in seiner Figur erklärt. Als Rand der großen Platte faßte er offenbar die aufeinander folgenden, durch den Hautwulst scheinenden und infolge der Hautfaltung an jener Stelle scharf gezeichneten Innenränder der kleinen Platten auf (in Fig. 2 durch die strichpunktirierte Linie angedeutet, während die über die Plättchen laufende ausgezogene Linie den äußeren Rand des Hautwulstes darstellt, eine Linie, welche vor der nur schwer sichtbaren richtigen Plattenumrandung ganz besonders hervortritt). Auch die innerhalb des mittleren Plättchenpaares liegen-

den Drüsenmündungen sind auf beiden Exemplaren nur schwer erkenntlich. Die vorspringenden seitlichen Ecken der großen Platte heben sich infolge schwächerer Chitinisierung ganz undeutlich von der Umgebung ab. Bei der Herstellung seiner Figur hat sie Piersig gewiß übersehen und ist schwarzen Linien, deren Verlauf durch die strichpunktierte Linie in Fig. 2 angegeben ist, gefolgt. Diese stellen vielleicht Muskelansatzstellen auf der Unterseite der Platte dar, sind aber bei beiden Exemplaren je nach der Beleuchtung gut sichtbar. Von den vordersten Plättchen hat Piersig nur das dem Auge zugekehrte Drittel dargestellt. Der Rest ist schwach umrandet.

Die Palpenlänge bewegt sich bei allen von mir gemessenen Exemplaren innerhalb der von Schechtel (9) für *F. kulexynskii* gegebenen Grenzen von 0,221—0,242 mm, Zahlen, die man durch Addition der beim Messen der dorsalen Gliedseiten erhaltenen Maße enthält. Es ist deshalb die Kürze der Palpen von *F. circularis* auffallend (0,190 mm). Mißt man aber die Palpen am Tiere, so wird man regelmäßigen Längen von 0,185—0,196 mm erhalten. Die einzelnen Gliedlängen weichen nicht groß von den von Schechtel (9) angeführten Angaben ab. Das 4. Palpenglied dürfte jedoch nur selten 0,08 mm erreichen. Hier 2 Beispiele: 1) *F. circularis*, Westfalen, Könikes Präp. 1948: 1. 0,021; 2. 0,056; 3. 0,035; 4. 0,073; 5. 0,045 mm; Total 0,230 mm. 2) *F. kulexynskii*, Dauphiné, Viets Präp. 1138: 1. 0,021; 2. 0,056; 3. 0,035; 4. 0,070; 5. 0,039 mm; Total 0,221 mm.

Die Gestalt des vorletzten Palpengliedes wird durch Schechtels Beschreibung (9) gut charakterisiert. Die Verbreiterung auf der Außenseite ist auch bei den Piersigschen Exemplaren zu finden. Thors Exemplare von *F. composita* weisen deutlich wie *F. circularis* und *F. kulexynskii* 2 Beugeseitenhaare auf.

Das Maxillarorgan läuft nach Piersig (3) »nach hinten in eine keilförmige Spitze aus, deren freies Ende bei auffallendem Lichte ungeteilt erscheint«. Bei durchfallendem Lichte erkennt man, daß sich diese keilförmige Spitze unter dem Hinterrande der Maxillarbucht in einen nicht sehr weit nach hinten reichenden, distal aber zweiteiligen Fortsatz verlängert.

Die Epimeren nehmen je nach dem Alter des Tieres eine größere oder geringere Partie der Ventralfläche ein. Die 1. Epimerenspitzen tragen auch bei Piersigs Exemplaren zwei gekrümmte Borsten. Die 3. Epimere innen sehr wenig breit, manchmal ganz spitz. Länge des Innenrandes der 4. Epimere 0,052—0,056 mm. Bedeutende Unterschiede finden sich im gegenseitigen Abstand der beiden hinteren Hüftplatten. Piersig erwähnt für *F. circularis* (2) 0,065 mm, später (3) 0,056 mm, Schechtel (9) für *F. kulexynskii* 0,06. Thors Hjartdöla-

Exemplar mißt 0,059 mm, ein Kotypus (gequetscht) 0,073 mm. Alle Exemplare zeigen außen bedeutende Erweiterungen der 3. und 4. Epimeren. Auf diese sind vielleicht Schechtels »Seitenplättchen« zu beziehen.

Je nach dem Alter variiert natürlich auch der Abstand zwischen Epimeral- und Genitalgebiet. Außer 2 Drüsenpaaren bemerkt man am Körperrande zwei chitinöse Erhärtungen von Dreiecksform, die einzig von Piersig für *F. circularis* erwähnt worden sind, von deren Anwesenheit ich mich aber auch bei *F. composita* und dem Dauphiné-Exemplar von *F. kulczyński* überzeugen konnte. Ob sie bei den Typen letztgenannter Form auch vorhanden sind, konnte nicht festgestellt werden.

Die Länge des 4. Beines schwankt zwischen 0,4 und 0,5 mm.

Die Lage des Genitalhofes ist vom Alter des Tieres und vom Konservierungszustand abhängig. Piersig (2) erwähnt für *F. circularis*: »Geschlechtshof annähernd gleich weit von dem Epimeralgebiet und dem Hinterrand des Körpers entfernt«; Schechtel (9) sagt von *F. kulczyński*: »Das Genitalfeld etwa 0,065 mm hinter den Epimeren gelegen, vom Hinterrand des Körpers etwa 0,015 mm entfernt.« Mit dieser Angabe stimmt aber das Dauphiné-Exemplar von *F. kulczyński*, das von Schechtel kontrolliert worden ist, nicht ganz überein (11. Fig. 2). Der große Abstand des Genitalhofes vom Körperrande bei der Thorschen Fig. 37 und 38 (1) ist leicht zu erklären, weil die Figur nach einem Quetschpräparat angefertigt worden ist. In der Ausbildung des Genitalhofes findet bei allen 3 Formen Übereinstimmung statt. Die Genitalöffnung mißt zwischen 0,100 und 0,120 mm in der Länge. Form und Ausstattung der Genitalplatten bei allen 3 Formen die gleiche. Meist erreicht die Außenspitze der Genitalplatte den Körperrand.

Noch bleibt die abweichende Lage des Analhofes zu erwähnen, welcher bei *F. circularis* hinterrandständig, bei *F. composita* und *F. kulczyński* bauchständig sein soll. Die normale Stellung ist offenbar — dies zeigen die meisten Exemplare — auf der Bauchseite, etwas hinter dem breiten Querriegel am Ende der Genitalöffnung. Die Verlagerung an den Körperhinterrand ist nichts anderes als eine Folge der Schrumpfung, auf welche schon bei der Beschreibung der dorsalen Fläche aufmerksam gemacht worden ist.

Das Männchen von *F. composita* Thor und *F. kulczyński* Schechtel.

Vergleichsmaterial:

2 ♂, Hjartdöla, Norwegen, 24. VII. 1901, Präp. Thors.

2 ♂, Alö, Nordschweden, 22. XI. 1914.

2 ♂, Gr. Hinzensee (1965 m), August, und Kirowa Woda, 28. IX. Tatra nach Schechtels Beschreibung und Abbildung (9).

Länge und Breite des Schechtelschen Typenexemplares (9) messen: 0,347 und 0,295 mm, eines nordschwedischen Exemplares 0,343 und 0,280 mm, das eine der Thorschen Exemplare (gequetscht) 0,345 und 0,330, das andre 0,304 und 0,273 mm.

Der Vorderkörper (Fig. 3) scheint etwas spitzer ausgezogen zu sein als beim Weibchen. Die dorsale mediane Platte bedeckt den größten Teil der Rückenfläche. Länge und Breite derselben betragen

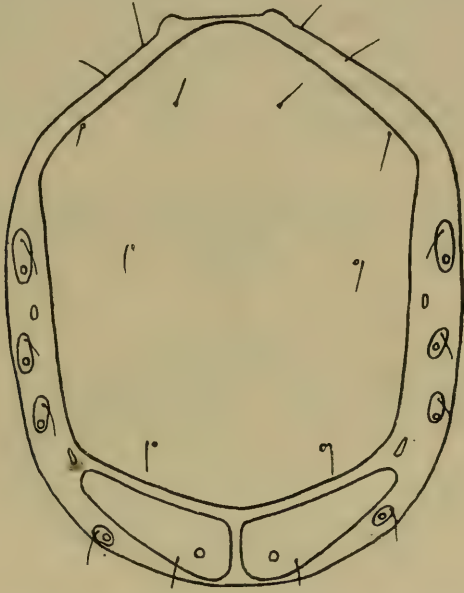


Fig. 3. *F. composita* Thor. ♂. Nord-Schweden.

bei der Tatraform (9) 0,310 und 0,250 mm, bei einem Thorschen Exemplar 0,297 und 0,252 mm, bei einem nordschwedischen 0,294 und 0,227 mm. Es reicht weit nach vorn und ist in der Gegend der Schulterecken am breitesten. Sein Vorderrand ist stumpfwinkelig gebrochen. Die beiden Seitenränder sind gerade und nähern sich einander etwas nach hinten zu. Der Hinterrand springt flachbogig vor. Hinter ihm liegen wie beim Weibchen die paarigen Plättchen von 0,096 bis über 0,100 mm Breite. Sie weisen ähnlichen Umriß wie beim Weibchen auf. Außer diesen trägt die Rückenfläche nur noch jederseits am Körperende 4 Paare Drüsenplättchen und 2 Paare verschwindend kleiner Chitinflecken. Die beim ♀ auftretenden Platten sind hier in die große Platte einbezogen worden, was an der Ver-

mehrung der Borsten auf derselben erkenntlich ist. Nun aber erwähnt Schechtel (9): »Andre Plättchen am Vorder- und den Seitenrändern stimmen mit denjenigen beim Weibchen.« Ob unter diesen Plättchen die eben erwähnten Drüsenplättchen zu verstehen sind, konnte nicht entschieden werden, da mir die Schechtelschen Typen nicht vorgelegen haben. Ich vermute es und glaube nicht an das Vorhandensein von Plättchen, die wie beim Weibchen das große Schild kranzartig umgeben.

Die Länge der einzelnen Palpenglieder beträgt bei dem großen Exemplar Thors: 0,021, 0,059, 0,038, 0,077, 0,038 mm; einem nordschwed. Exemplar: 0,021, 0,059, 0,035, 0,080, 0,038 mm; *F. kulczynskii* Schechtel (9): 0,023, 0,056, 0,037, 0,076, 0,038 mm.

Die Palpen weisen also ungefähr dieselbe Ausdehnung (0,233 mm) wie beim ♀ auf, sind aber relativ länger und stärker.

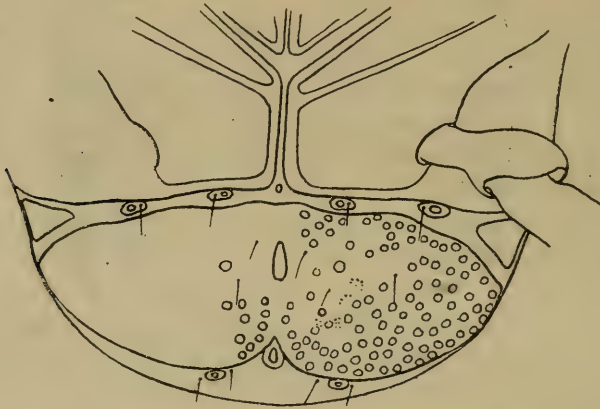


Fig. 4. *F. composita* Thor. ♂. Thors Präp. 1281. Hjartdöla 24. VII. 1901.

Die einzelnen Epimerengruppen sind einander sehr genähert. Abweichend von *F. rubra* Piersig ist die 3. Platte am Innenrande viel schmaler als die 4.; denn sie endet wie beim ♀ fast spitz.

Beim Thorschen Exemplar mißt die Länge des 1. Beines 0,308 mm, bei *F. kulczynskii* 0,309 mm (9), diejenige des 4. Beines bei der 1. Form 0,458, bei der letzteren 0,464 mm. Das Endglied des 3. Beines trägt in seinem letzten Drittel einen kurzen Zapfen.

Der Raum zwischen Epimeren und Genitalfeld (Fig. 4) ist sehr schmal und enthält wie beim ♀ 2 Paare von Drüsenmündungen und ganz am Seitenrande jederseits eine kleine dreieckige Platte, welche Schechtel (9) nicht erwähnt. Völlige Übereinstimmung zeigt aber bei allen Formen das Genitalfeld, das den ganzen hinteren Abschnitt

der Ventralfläche, bisweilen bis auf einen schmalen Saum längs des Hinterrandes des Körpers, bedeckt. Die Länge des Geschlechtstfeldes beträgt bei *F. kulczynskii* (9) 0,120 mm, die Breite 0,255 mm; die entsprechenden Maße sind für das Thorsche Exemplar 0,112 und 0,276 mm (gequetscht), für ein nordschwedisches 0,108 und 0,234 mm. Während der Vorderrand der Genitalplatte neben einer kleinen medianen Einbuchtung jederseits zwei breitere, aber doch flache Einbuchtungen den Drüsenmündungshöfen gegenüber aufweist, trägt der Hinterrand eine mediane, tiefere, keilförmige Kerbe zur Schau, welche den Analhof aufnimmt. *F. rubra* Piersig weist im Genitalgebiet sehr ähnliche Verhältnisse auf; bei dieser Art befindet sich aber der Analhof nicht ganz in der Kerbe, sondern dem Körperrande so genähert, daß er dort eine kleine Einbuchtung hervorruft. Die Genitalöffnung mißt bei *F. composita* 0,024 mm, also ebensoviel wie bei *F. kulczynskii*. Während der größte Teil der Platte mit zahlreichen Näpfen besetzt ist, finden sich in der unmittelbaren Nähe der Geschlechtsöffnung nur wenige. Wie beim ♀ sind auch hier die leuchtenden Punkte zu beobachten.

Die Nymphe von *F. composita* Thor und *F. kulczynskii* Schechtel.

Vergleichsmaterial:

1 Nymphe, Hjartdöla, Norwegen, 24. VII. 1901. Präp. Thor.

1 Nymphe, Col de Sept Laux, Lac de Cos. Dauphiné, 22. VIII. 1908. Präp. Viets (11) Kgl. Zool. Museum Berlin.

Der Vergleich der beiden Nymphen miteinander hat auch hier völlige Übereinstimmung ergeben. Das von Viets (11) sehr knapp beschriebene Dauphiné-Exemplar von *F. kulczynskii* zeigt, obwohl beschädigt, bei genügender Vergrößerung und günstiger Beleuchtung alle die Einzelheiten, welche das Thorsche Exemplar von *F. composita* erkennen läßt.

Thors gequetschtes Exemplar (Fig. 5) mißt in der Länge 0,345 mm, die Nymphe von *F. kulczynskii*, bei welcher die Körperform an diejenige des ♀ erinnert, 0,300 mm. Die Körperhaut ist deutlich liniert. Beide Exemplare tragen dorsal hintereinander in der Mittellinie zwei unpaare Platten von unregelmäßig fünfeckiger bis rundlicher Form. Die vordere ist größer als die hintere, 0,087 mm lang, 0,094 mm breit, während die hintere 0,063 mm in der Länge, 0,080 mm in der Breite mißt. Zwischen ihnen liegen 2 Drüsenmündungsplättchen und davor zwei unregelmäßig viereckige Plättchen. Die genannten Chitinteile verwachsen bei der Imago zur großen Panzerplatte. Außerdem läßt

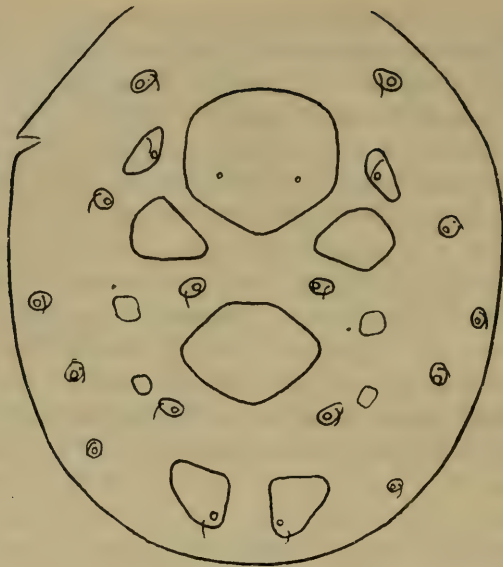


Fig. 5. *F. composita* Thor. Nympe. Thors Präp. 1281. Hjartdöla.
24. VII. 1901.

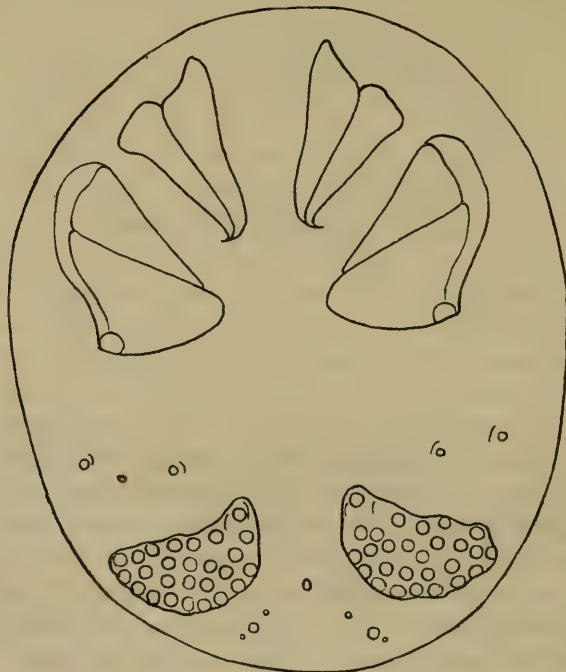


Fig. 6. *F. composita* Thor. Nympe. Thors Präp. 1281. Hjartdöla
24. VII. 1901. Ergänzt an Hand der Nympe von *F. kulczynskii*. Lac de Cos,
Dauphiné, 22. VIII. 1908. (Berliner Zool. Museum.) Viets.

der Rücken der Nymphe alle andern Plättchen und Drüsenmündungshöfe der Weibchen, jedoch mit dem Unterschiede erkennen, daß dieselben noch nicht die gleiche Größe wie bei den erwachsenen Tieren erreichen.

Die einzelnen Palpenglieder weisen folgende Längen auf:

1. 0,014; 2. 0,038; 3. 0,024; 4. 0,052; 5. 0,031 mm.

Die Palpen messen also total 0,159 mm und gleichen, abgesehen vom dürtigeren Borstenbesatz, denjenigen des ♀.

An den hinteren Epimerengruppen (Fig. 6) fällt wieder die spitz ausgezogene Innenecke der 3. Hüftplatte auf. Der Innenrand der 4. Platte hat eine Verkürzung erfahren und ist nicht nach innen gebogen. Wenn überhaupt vorhanden, so sind die seitlichen Erweiterungen der 3. und 4. Epimeren sehr schmal. Über die Anwesenheit von chitinosen Erhärtungen zwischen Epimeral- und Genitalgebiet konnte keine Gewißheit erlangt werden.

Das provisorische Geschlechtsfeld besteht aus zwei länglichrunden, am Vorderrande schief abgeschnittenen und meist mit einer etwas ausgezogenen vorderen Innenspitze versehenen Platten, von denen jede mit etwa 25 Näpfen (auch bei *F. kulexynskii*) ausgestattet ist. Der vorderste und alleinstehende Napf wird von zwei kurzen Haaren begleitet.

Die Mündung des Analhofes liegt zwischen den hinteren Genitalplattenhälften. Schief hinter ihr befindet sich jederseits eine Drüsenmündung mit 2 Borsten.

Aus diesen Ausführungen geht zur Genüge hervor, daß die gleiche Art unter drei verschiedenen Namen in der Hydracarinen-Literatur figuriert. Die 3 Formen stimmen bis auf wenige Einzelheiten, deren Kontrollierung sehr erwünscht wäre, gut miteinander überein. Gewissen Abweichungen, besonders in den Größenverhältnissen, darf kein anderer Wert als der von individuellen Schwankungen beigemessen werden, oder sie lassen sich durch verschiedenes Alter erklären. Ich glaube somit, *F. circularis* Piersig und *F. kulexynskii* Schechtel als Synonyma von *F. composita* Thor auffassen zu müssen.

Basel, den 20. November 1916.

Literatur.

- 1) Thor, Sig, Norske Hydrachnider II. 1897. Arch. Natv. Christiania p. 27. fig. 37—41.
- 2) Piersig, R., In- und ausländische Hydrachniden, 1898. Zool. Anz. V. 21. S. 568.
- 3) —, Deutschlands Hydrachniden. 1899. Zoologica Hft. 22. S. 372. t. 46. Fig. 140.
- 4) —, Hydrachnidae und Halacaridae. 1901. Tierreich Lief. 13. S. 232.
- 5) Thor, Sig, Norske Hydrachnider IV. 1901. Arch. Natv. Christiania p. 43.

- 6 Piersig, R., Neues Verzeichnis der bisher im sächsischen Erzgebirge aufgefundenen Hydrachnidenformen, 1903, Ber. Annaberg. Ver. S. 38.
- 7 Walter, C., Die Hydrachniden der Schweiz. 1907. Rev. suisse zool. V. 15. S. 541. t. 62. Fig. 46 und 47.
- 8 Maglio, C., Idracarini del Trentino. 1909. Atti Soc. Ist. Sc. Nat. Vol. 48. p. 284.
- 9 Schechtel, E., Beitrag zur Kenntnis der Hydrachnidengattung *Feltria*. 1910. Bull. Ac. Sc. Cracovie. S. 634—635, t. 24. Fig. 3a—c.
- 10 Halbert J. N., Hydracarina. Clare Island Survey, 1911. Proc. R. Ir. Acad. Vol. 31. p. 29.
- 11 Viets, K., Hydracarinen aus Südostfrankreich. 1912. Abh. Nat. Ver. Bremen Vol. 21. S. 333. Fig. 1 und 2.

3. Nochmals über die Entstehung der braunen Farbe gewisser Kokons.

Von J. Dewitz.

(Mit 1 Figur.)

Eingeg. 5. Dezember 1916.

Über die braune oder schwarzbraune Farbe von Insektenkokons (Schmetterlingskokons) und ihre Entstehung habe ich seit 12 Jahren gelegentlich Mitteilungen veröffentlicht. Diejenigen Autoren, welche über diesen Gegenstand Angaben machen, schieben mir bisweilen Meinungen zu, die ich im Gegenteil zu widerlegen gesucht habe. Ich möchte daher meine Auffassung von jenen Vorgängen nochmals kurz zusammenfassen.

Bei der Anfertigung der Kokons gewisser Spinner sind 2 Vorgänge zu unterscheiden: 1) das Spinnen eines ungefärbten Kokons, 2) die Durchtränkung des farblosen Kokons mit einem aus dem After der Raupe entleerten Ausfluß, welcher selbst ungefärbt oder schwach gelblich gefärbt ist und dem Kristalle aus den Malpighischen Gefäßen beigemengt sind. Durch die Durchtränkung mit dem farblosen Ausfluß wird der farblose Kokon jetzt braun. In bestimmten Fällen wird einem zarten kokonförmigen Gespinst die aus dem After ausgeschiedene Masse, welche dann größtenteils aus Kristallen der Malpighischen Gefäße besteht, mittels der Mundorgane aufgetragen, so daß der Kokon gepudert erscheint oder daß eine feste Kruste oder Schale um das Gespinst herum entsteht und diesem fest anliegt.

Die Entstehung der Farbe der von mir untersuchten Kokons läßt sich unter diese beiden Gesichtspunkte bringen.

Ehe sich die Raupe zur Verwandlung verspinnt, hört sie bekanntlich auf zu fressen und entleert ihren Darm. Die abgehenden Exkremente sind zunächst fest, werden darauf mehr flüssig und schließlich geht eine braune wässrige Ausscheidung ab. Nach dieser Reinigung spinnt die Raupe den Kokon. Dieser ist bei Saturniden (z. B. *Saturnia pyri*, *pavonia*) weiß, hellgrau, gelblichweiß, kurz mehr oder minder weißlich. Bei diesem Punkt hat man den ersten Fehler in der Erklärung der Entstehung der braunen Farbe der Kokons

gemacht. Verson meinte, daß der braune, schließlich flüssige Auswurf der Raupe den Kokon durchtränkt, sozusagen beschmutzt, und daß je nach dem helleren oder dunkleren braunen Ton des Auswurfs hellere oder dunklere braune Kokons entstehen. Verson nimmt dabei fälschlich an, daß sich die Saturniden erst nach dem Spinnen und deshalb in dem Kokon ihres Darminhaltes entledigen. Noch kürzlich verfiel W. M. Wheeler in denselben Fehler. Er gibt an, daß gewisse Ameisen (*Diacamma australe*, Arten von *Rhytidoponera*) dunkelbraune Kokons haben. Er glaubte zuerst, daß die Ameisenlarve den anfangs weißen Kokon mit dem ausfließenden Darminhalt durchtränkt. Er bemerkte aber, daß der Seidenfaden selbst braun ist: »It occurred to me that the australe larvae might spin a white cocoon like other ants and subsequently smear or saturate it with the black meconium, or intestinal contents, which all ant larvae void just before pupating. But an examination of the cocoons showed this supposition to be erroneous, for the silken threads of the cocoon are themselves dark brown and the meconium is deposited in a compact meniscoidal mass within the anal end of the cocoon as in other Ponerinae and in the Camponotinae. This differs from the conditions in certain moths (*Attacus atlas*, *Calosamia cynthia*, *Platysamia cecropia*, *Saturnia pyri*, *Eriogaster lanestris*) which according to Batensen, Schawrow, Peterson, Dewitz, Verson and others are able to adapt the color of their cocoons to that of the objects to which they are attached. In these cases the silk is white or colorless, but is stained by a dark excretory pigment mechanically applied to the threads as a result of the light stimulus acting directly on the spinning caterpillar. The larva of *Diacamma* however, cannot thus be stimulated by the light to spin a dark colored silk, because the cocoon is completed in the darkness, while the larva lies buried in the earth.« Wheeler hat wahrscheinlich nicht alle meine Mitteilungen über den Gegenstand durchgesehen, sonst würde er mir nicht eine Ansicht zuschreiben, gegen die ich mich im Gegenteil ausgesprochen habe.

Daß das Gespinst gewisser Spinner anfänglich farblos ist, wurde von Réaumur, Urech, Cousmaker, Royet, Levrat und Conte, L. Blanc, J. Dewitz angegeben.

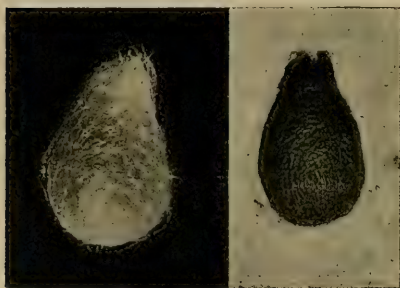
Der von der Raupe gesponnene ungefärbte Kokon ändert seine Farbe nicht mehr, wenn man ihn aufschneidet und die Raupe herausnimmt, oder wenn man die Vorsichtsmaßregel getroffen hatte, der zu spinnenden Raupe den After zu unterbinden oder zu verkleben (mit schnell trocknendem Firnis). Ein unter diesen Umständen erhaltener Kokon von *Saturnia pavonia* oder *pyri* bleibt immer

weiß, wird niemals braun, falls man ihn trocken aufbewahrt. Levrat und Conte zwangen die Raupe von *A. pernyi*, den Faden auf einer Papierrolle zu spinnen.

Nachdem die Raupe (z. B. der Saturniden) den farblosen Kokon gesponnen hat, wird dieser naß und schlaff, wobei er seine Farbe ändert und braun wird. Dieses kommt daher, daß die Raupe zum zweitenmal aus dem After eine Flüssigkeit entleert, die jetzt mehr oder minder ungefärbt ist (und eine größere oder kleinere Menge von Kristallen der Malpighischen Gefäße enthält). Die Konsistenz der ausgeschiedenen Masse ist nach der Raupenart verschieden.

Das Braunwerdens des farblosen Kokons ist angegeben worden von G. Cousmaker, Royet, Levrat und Conte und J. Dewitz. Daß an den Kokons ein kristallinisches Pulver vorhanden ist, führen für verschiedene Arten¹ an Réaumur, Roesel, Gerstäcker, Urech, Struve, J. Frenzel, Verson, J. Dewitz. Die meisten dieser Autoren geben an, daß das kristallinische Pulver aus den Malpighischen Gefäßen stammt.

Andre Raupen verfahren anders. Schon Réaumur sagt, daß die Raupe von *G. neustria* in dem farblosen Gespinnst aus dem After eine aus den Malpighischen Gefäßen stammende Masse von



Kokons von *S. pavonia*.

Rechts brauner, natürlicher Kokon; links weißer, von einer Raupe mit verschlossenem After gesponnener Kokon.

zitronengelber Farbe entleert und diese mittels der Mundorgane gegen das gesponnene Gewebe preßt und dessen Maschen ausfüllt, so daß der Kokon gelb gepudert erscheint. Er glaubt, daß der gepuderte Kokon von *L. salicis* in derselben Weise entsteht. An diese Puderung des Kokons schloß ich den Fall, in dem die Raupe gleichfalls einen zarten Kokon spinnt und darauf mit dem Mund eine aus dem After hervorkommende, weißliche oder gelbliche, mehr oder

minder konsistente Masse, die größtenteils aus Kristallen der Malpighischen Gefäße besteht, aufnimmt und mit ihr um den Seidenkokon eine Kruste oder Schale bildet, so daß ein festes Tönnchen entsteht (*B. lanestris* und *L. quercus*).

Sowohl die Seidenkokons der *Saturnia* (*S. pyri*, *pavonia*) als auch die Schale der Tönnchen von *B. lanestris* und *L. quercus* können heller oder dunkler sein. Der bestimmende Faktor ist hierbei der

¹ *neustria*, *salicis*, *chrysorrhoea*, *lanestris*, *quercus*; Saturniden.

Grad der Feuchtigkeit oder Trockenheit der Umgebung. Feuchtet man einen ungefärbten Kokon von *S. pavonia*, den eine Raupe mit unterbundenem After gesponnen hat, oder einen hellbraunen, natürlichen Kokon der Art mit Wasser an oder legt ihn in Wasser, so wird er braun. Dasselbe geschieht bei weißen oder hellbraunen Tönnchen von *B. lanestris*. Die hellgrauen Tönnchen von *L. quercus* werden schwärzlich. Diesen Vorgang hatte ich bereits 1905, Zeitschrift f. wiss. Insektenbiologie Bd. 1. (10.) S. 507 ff. mitgeteilt. H. Federley, welcher 1910 denselben Gegenstand behandelt, ist dieses entgangen.

Wie leicht sich der Gespinstfaden bräunt, kann man sehen, wenn man die Raupe von *S. pavonia* auf Fließpapier spinnen läßt, das draußen in feuchter Luft liegt. Die auf dem mäßig feuchten Papier umhergeworfenen Seidenfäden werden sämtlich braun, was sie auf einer ganz trockenen Unterlage nicht tun. Durch diese Umstände wird wohl auch die Erscheinung erklärt, die darin besteht, daß auf grünem, frischen Laub gesponnene Tönnchen von *B. lanestris* braun sind, woran man Betrachtungen im darwinistischen Sinne geknüpft hat (braune Farbe des abfallenden Laubes usw.). Tau und von den Blättern abgegebener Wasserdampf müssen die Tönnchen braun färben. Dieselben Verhältnisse erklären es auch, daß ein Kokon, den eine Raupe mit unterbundenem After von *S. pavonia* auf feuchter Unterlage, in feuchter Umgebung spinnt, mehr oder minder braun ausfällt. Andererseits kommt es vor, daß in trockener Zimmerluft angefertigte Kokons von *S. pavonia* weiß bleiben, obgleich der After der Raupe unverschlossen geblieben war. Solche Raupen scheiden aus dem After wohl überhaupt nichts aus. Sie gehen auch meist ohne Verwandlung zugrunde.

Das Chromogen, welches die Grundlage für die braune Färbung ist, wird aus dem Munde ausgeschieden. Bei *S. pavonia* und *pyri* gelangt es auf den Gespinstfaden, bei *B. lanestris* und *L. quercus* in die Schalenmasse des Kokons.

Die mir bekannt gewordenen Veröffentlichungen, welche mit dem hier behandelten Gegenstand in Beziehung stehen, lasse ich folgen. Eingehend sind die geschilderten Verhältnisse behandelt von Levrat u. Conte und von J. Dewitz (Arch. Entwmech. Bd. 31 und Zool. Anz. Bd. 40). Ich habe dort die Literatur besprochen und Angaben chemischer Natur gemacht.

Literatur.

- Blanc, L., Note sur la matière colorante de la soie du *Bombyx mori*. Annal. Laborat. Etudes de la soie (Lyon). Vol. 3. 1886.
 Conte, A., La coloration naturelle des soies. C. R. Soc. Biolog. T. 57. 1904. p. 54—55.

- Cousmaker in: Rondot, L'art de la soie, und in: Th. Wardb, Handbook of the collection illustrative of the wild silks of India. (Nach einer persönlichen Mitteilung von Herrn Levrat in Lyon.)
- Dewitz, J., Über die Herkunft des Farbstoffes und des Materials der Lepidopterenkokons. Zool. Anz. Bd. 27. 1903. S. 161—168.
- , Die Farbe der Lepidopterenkokons. Zool. Anz. Bd. 27. 1904. S. 617—621.
- , Über das Zustandekommen der Färbung bei Schmetterlingskokons. Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiologie. Bd. 1. (10.) 1905. S. 503—509.
- , Die Wasserstoffsuperoxyd zersetzende Fähigkeit der männlichen und weiblichen Schmetterlingspuppen. Centralblatt f. Physiol. Bd. 22. Nr. 5. 1908.
- , Über die Entstehung der Farbe gewisser Schmetterlingskokons. Arch. f. Entwmechan. Bd. 31. S. 617—636. 1911.
- , Recherches physiologiques sur la Coloration des cocons de certains Lépidoptères. I. Congrès intern. d'entomologie. Bruxelles. 1911. p. 133—136.
- , Über die Farbe der Kokons gewisser Schmetterlingsarten. Internat. entomolog. Zeitschrift. (Guben.) 1912. S. 129.
- , Über die Entstehung der Farbe der Kokons gewisser Lepidopteren (*Lasio-campa quercus*). Zool. Anz. Bd. 40. 1912. S. 396—399.
- Dubois, Raphaël, Contribution à l'étude de la soie du *Bombyx mori* et du *Saturnia Yama-Mai* No. 1. Sur la solidification du fil de soie à la sortie de la glande séricigène du *Bombyx mori* No. 2. Sur les propriétés des principes colorants de la soie jaune et sur leurs analogies avec la carottine végétale No. 3. Nouveau procédé pratique de décoloration de la soie jaune No. 4. Recherches préliminaires sur les princips immédiats colorants de la soie verte du *Saturnia Yama-Mai*. Travaux du Laborat. d'Etudes de la soie (Lyon) Vol. 5. 1889—1890, 1891.
- , Sur la solidification du fil de soie à la sortie de la glande séricigène du *Bombyx mori*. (Fortsetzung.) Ann. Soc. Linn. Lyon. Ann. 1899. T. 46. p. 127 bis 129.
- , Sur la coloration naturelle des soies. C. R. Soc. Biolog. T. 57. 1904. p. 201.
- Federley, Harry, Über die Färbung einiger Lepidopterenkokons und ihre Ähnlichkeit mit der Umgebung. Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica h. 36. (1909—1910.) Helsingfors 1910. S. 91—99.
- Frenzel, J., Die Saftentleerung bei Schmetterlingen nach deren Ausschlüpfen. Zool. Anz. Jahrg. 13. 1890. S. 579—580.
- Gerstäcker, Über zwei eigentümliche, an *Gastropacha neustria* und *Myrmeleon formicarius* beobachtete Modifikationen von Harnsäureabsonderung bei Insekten. Sitzungsber. Ges. Nat. Freunde Berlin 1873. S. 138—142.
- Henneguy, L. F., Les insectes, morphologie, reproduction, embryogénie. Paris 1904. p. 521.
- Levrat, D. et Conte, A., Recherches sur les matières colorantes naturelles des soies de lépidoptères. Travaux Laborat. Etud. de la soie (Lyon). Vol. 11. 1901—1902. p. 53.
- Petersen, Wilhelm, Zur Frage der Chromophotographie bei Schmetterlingspuppen. Sitzungsber. Naturf. Gesellsch. Universit. Dorpat. Bd. 9. Hft. 2. 1890. S. 232—270. Dorpat 1891.
- Poulton, E. B., The colours of animals, their meaning and use. 2d edition. London 1890.
- Réaumur, Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. T. 1. Mém. 12. p. 502 bis 503; T. 2. Mém. 7. p. 284—285.
- Roesel, Insektenbelustigungen. Bd. I. Nachtfalter. 2. Klasse. S. 44. (Nach Gerstäcker.)
- N. N. Schawrow, Eine Bemerkung über die wilden exotischen Seidenspinner und über die Kokons der Lepidopteren. Nachr. d. Gesellsch. d. Liebhaber d. Naturwiss., Anthropol. und Ethnogr. L. Lief. 2. Sitzungsprot. d. Zoolog.

Abt. d. Gesellsch. 1. Lief. 2. S. 412—430. Moskau 1888. Russ. [nach P. Bachmetjew. Experimentale entomologische Studien. Bd. 2. Sofia 1907. S. 316].

Standfuß, M., Handbuch der paläarktischen Großschmetterlinge 2. Aufl. 1896. S. 130—131.

Struve, Auftreten der harnsauren Salze in den Exkrementen und den Kokons der Seidenraupen. Sitzungsber. Ges. nat. Freunde Berlin. 1873. S. 61—63.

Urech, F., Chemisch-analytische Untersuchungen zu lebenden Raupen, Puppen und Schmetterlingen und an ihren Secreten. Zool. Anz. Jahrg. 13, 1890. S. 254—260, 272—280, 309—314, 334—341.

Verson, E., Chemisch-analytische Untersuchungen an lebenden Raupen, Puppen und Schmetterlingen. Zool. Anz. Jahrg. 13. 1890. S. 558—559.

—, Zur Färbung der Lepidopterenkokons. Zool. Anz. Bd. 27. 1904. S. 397—399.

Villard, Jules., A propos d'une prétendue Chlorophylle de la soie. C. R. Soc. Biolog. T. 56. p. 1034—1036. 1904.

—, Chlorophylle et matière verte du cocon d'*Yama-Mai*. C. R. Soc. Biolog. T. 61. p. 592—593. 1906.

Wheeler, William, Morton, On the presence and absence of cocoons among ants, the nest-spinning habits of the larvae and the significance of the black cocoons among certain australian species. Annal. entomol. Soc. America Vol. 8. p. 335 ff. 1915.

Nachschrift.

Kürzlich stieß ich auf einen mir bis jetzt unbekannt gebliebenen Aufsatz von J. Hellins, On the colouring matter and on cocoons of some of the silk-spinning Lepidoptera. Entomol. Monthl. Magaz. Vol. 18. 1881—1882. p. 260—261. Herr Dr. P. Schulze in Berlin hat die außerordentliche Freundlichkeit gehabt, sich der Mühe zu unterziehen, für mich den ganzen Artikel abzuschreiben, wofür ich ihm herzlich danke. Da dieser Artikel die obigen Fragen behandelt, so kann ich nicht unterlassen, seinen Inhalt nachträglich anzugeben. Der Autor geht aus von einem Artikel von S. W. Slater, Silks and silkworms, Journal of Science, February 1882 —, in dem die Angaben von Major Cousmaker, der die großen indischen Seiden Spinner beobachtete, erwähnt werden. Auch Cousmaker behauptet, daß der anfangs weiße Kokon durch den Darmauswurf (Futter, Kotballen, flüssiger brauner Kot usw.) gehärtet und braun gefärbt wird (was ich für einen Irrtum halte). Hiergegen wendet Hellins (nach meiner Meinung mit Recht) ein, daß eine Raupe sich vollständig entleert, ehe sie zu spinnen anfängt. Anderseits kann er nicht glauben, daß das gelbe Pulver am Kokon von *neustria* usw. aus den Spinndrüsen stammt. Bei Kirby und Spence und bei Boisduval (*Lépidoptères* Vol. I.) findet er dann den richtigen (auch von mir angegebenen) Ursprung dieses Pulvers. Ich möchte dazu bemerken, daß sich Kirby und Spence auf die Angaben von Réaumur berufen, und daß ich vermute, daß Boisduval aus derselben Quelle schöpft. Hellins erwähnt dann auch die Angaben Réaumurs für den Kokon von *pavonia* und entscheidet sich schließlich gegen die Ansicht, daß die Kokons von Schmetterlingen durch den Kotauswurf der Raupe gehärtet und braun gefärbt werden.

Ferner fand ich nachträglich unter meinen Papieren eine Notiz von L. O. Howard, A study in Insect Parasitism. U. S. Dep. Agr. Divis. Entomol. Technic. Ser. No. 5 1897. *Pimpla inquisitor* Say., Parasit von Lepidopteren (*Orgyia leucostigma*), hat einen Kokon, der anfangs weiß ist und dann hell gelbbraun wird. Er hat dann die Farbe des Kokons von *Orgyia*.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Die zoologische Abteilung des Großh. Naturalien-Kabinettes zu Karlsruhe hat eine sehr wertvolle Schenkung erhalten. Herr Architekt M. Daub von Karlsruhe hat dem Museum seine riesige Sammlung paläarktischer Macrolepidopteren nebst großer Bibliothek zum Geschenk gemacht mit der Bestimmung, daß die Sammlung bis zu seinem Tode in seinem Besitze bleibt und nachher im Museum in geeigneter und würdiger Weise aufgestellt und weitergeführt wird; zu Schauzwecken darf sie nicht benutzt werden. Der Wert der Schenkung läßt sich daraus ermessen, daß Kenner, wie der verstorbene Dr. Staudinger und Prof. Standfuß, wie auch Prof. Dr. Spuler, dieselbe als eine der größten heute existierenden deutschen Privatsammlungen bezeichnen. Fast alle im Staudinger Katalog angeführten Formen sind vertreten, und zwar meist in großen Reihen, so daß ein Studium der Variabilität der einzelnen Arten ausgezeichnet ermöglicht ist; dazu kommen noch viele der Standfußschen Originale seiner Züchtungen, sowie über 300 Zwitter.

Die Bibliothek ist fast einzigartig reich; alle seltenen, auch die alten, Werke sind in einer kaum sonstwo zu treffenden Güte und Vollständigkeit vertreten. Die Benutzung der Sammlung und Bibliothek wird allen Interessenten in den Räumen des Großh. Naturalien-Kabinettes in liberaler Weise ermöglicht werden, so daß mancher Lepidopterologe aus ihr Nutzen ziehen kann.

Die Schenkung ist besonders anerkennenswert, weil durch sie die Gefahr einer Zerreißung und Verzettlung durch Händler ein für alle Male beseitigt wird.

Prof. Dr. M. Auerbach.

III. Personal-Nachrichten.

Zoologisches Institut der kais. osman. Universität Stambul

(Istanbul dar-ül-fünuny ilm-i-haiwanat dar-ül-messaissi).

Direktor: Dr. Boris Zarnik, o. Professor der Zoologie;

Assistenten: Dr. med. Samuel Sion,

Lic. sc. Abdullah Wefa-Bej Muhurdarević;

Volontär-Assistent: Dr. Karl Reimers;

Präparator: Hans Bünger.

1 Famulus, 1 Diener.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLIX. Band.

4. September 1917.

Nr. 7/8.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Strindberg**, Neue Studien über Ameisen-embryologie. (Mit 14 Figuren.) S. 177.
2. **Krieg**, Pferdestudien an der Ostfront. (Mit 7 Figuren.) S. 197.
3. **Dahl**, Die Benennung der Tiere. S. 205.

4. **Helfer**, Vogelbeobachtungen im Frühling. S. 214.
5. **Chappuis**, Zur Kenntnis der Copepodenfauna von Surinam. I. Cyclopiden. (Mit 9 Figuren.) S. 220.

II. Personal-Nachrichten. S. 221.
Nachruf. S. 224.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Neue Studien über Ameisenembryologie.

Von **Henrik Strindberg**.

(Aus dem Zootomischen Institut der Hochschule zu Stockholm.)

(Mit 14 Figuren.)

Eingeg. 10. Dezember 1916.

Unsre bisherige Kenntnis der Hymenopterenembryologie lehrt, daß wir hinsichtlich der Entwicklung im Ei der betreffenden Insekten vieles von Interesse abzuwarten haben. Denn es ist recht deutlich, daß in früheren Entwicklungsstadien sich Vorgänge abspielen, die bei verschiedenen Arten zu ungleichartigen Variationen führen und in späteren Stadien führen müssen. Dies gilt speziell den Ameisen, wo ich in einigen Arbeiten Gelegenheit gehabt habe, auf die Variationen hinzuweisen, die vor allem mit den verschiedenen Furchungsverhältnissen und der dadurch bedingten Beschaffenheit, Disposition und Verwendung des extraembryonalen Blastoderms zu tun haben, so daß wir tatsächlich die verschiedenen Ameisenarten in wahre Embryonalserien aufstellen können. (Literaturverzeichnis Nr. 3, 4, 6, 7, 8.)

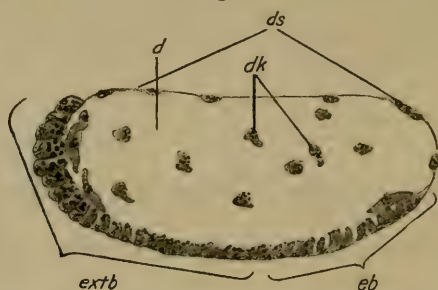
In dieser Arbeit habe ich die Eifurchung bei *Lasius flavus* De Geer und *Pseudomyrma* sp. behandelt, und ist ebenfalls auf einige embryologische Verhältnisse bei *Camponotus herculeanus* L., var. *ligniperdus* Latr., eingegangen.



I. Die Eifurchung bei *Lasius flavus* De Geer.

Die Eifurchung der *Lasius*-Arten ist noch nicht Gegenstand einer Untersuchung gewesen. Wenn ich eine solche vornahm, war es hauptsächlich in der Absicht, unsre Kenntnis über die Eifurchungsverhältnisse der schwedischen Ameisen zu befördern, ohne etwas Spezifisches zu erwarten, da die fixierten Eier bei der Durchmusterung unter dem Mikroskop nichts von Interesse erscheinen ließen, sondern in den allgemeinen Zügen eine große Übereinstimmung mit *Formica* aufwiesen. Diese Ähnlichkeit wurde auch zum Teil an den Schnitten bestätigt, so daß ich hier nur einige abweichende Details zu beschreiben brauche. Dabei gehen wir von dem medianen Sagittalschnitt Fig. 1 aus.

Fig. 1.



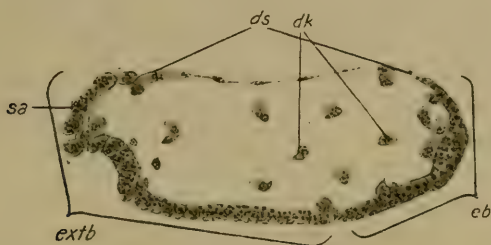
Bedeutung der Buchstabenbezeichnungen: *a*, Analöffnung; *bggl*, Bauchganglienkeite; *bls* (*extx*), Blastodermsyncytium; *d*, Dotter; *dk*, Dotterkerne; *ds*, Dorsalsyncytium; *e*, Embryo; *eb*, embryonales Blastoderm; *ekd*, Ectoderm; *extb*, extraembryonales Blastoderm; *extx*, extraembryonale Zellen; *gglfr*, Ganglion frontale; *gh*, Gehirn; *k*, Furchungskerne oder Coagulat; *ke*, Keimscheibe; *kp*, Kopflappen; *mde*, Mitteldarmepithel; *mes*, Mesoderm; *pr*, provisorischer Rücken; *proct*, Proctodäum; *pva*, Proventrikelanlage; *sa*, Serosaanlage; *ser*, Serosa; *stom*, Stomodäum; *vekd*, verdünntes Ectoderm.

Reichert's Mikroskop, Leitz' Zeichenapparat. Vergrößerung: Fig. 1, 2: Oc. 4, Obj. 3; Fig. 3: Oc. 1, Obj. 7a; Fig. 4–10: Oc. 4, Obj. 3; 180 mm Tubenlänge; Fig. 11–14: Oc. 3, Obj. 3. — Fig. 1–10 beim Druck um $\frac{1}{5}$, Fig. 11–14 um $\frac{1}{3}$ verkleinert.

Wir bemerken sogleich das schon fertig gebildete Blastoderm, von dem nur an der Dorsalseite und am Hinterpol ein Teil des unfurchten Dotters (*d*) unbedeckt bleibt. Wir haben es also hier mit einem großen Dorsalsyncytium (*ds*) zu tun. Das Blastoderm ist außerdem wie bei den andern bisher untersuchten schwedischen Ameisen schon in zwei jedoch nicht scharf voneinander abgegrenzte Partien (*extb* und *eb*) zerlegt. Erstere bedeckt kappenförmig vor allem den Vorderpol des Dotters und besteht hier aus länglichen oder kubischen, mit Dotterkugeln erfüllten Zellen. Mehr nach hinten werden die Dotterelemente spärlicher, um zuletzt fast völlig aus den

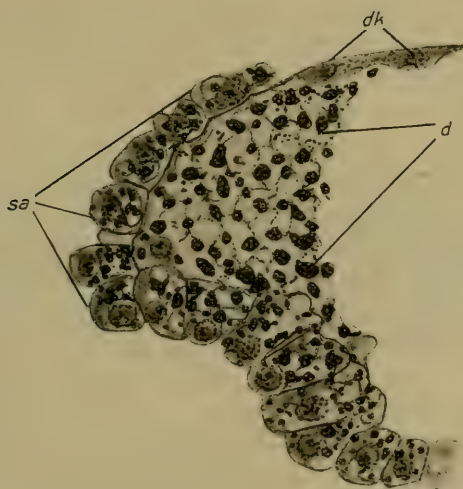
Zellen zu schwinden. In diesen letzteren Zellen (*eb*, Fig. 1), die ziemlich lang und schmal sind, erblicken wir die zweite Blastoderm-partie, oder — mit Rücksicht auf ihre spätere Verwendung — das embryonale Blastoderm oder die Keimscheibe. Hinsichtlich der Beschaffenheit des Blastoderms haben wir also bei *Lasius* eine ausgesprochene Ähnlichkeit mit den Verhältnissen bei *Formica*, *Myrmica*, *Leptothorax* und *Tetramorium* (Literaturverzeichnis Nr. 3, 6 und 7). Bei *Formica* enthalten jedoch die vorderen Blastodermzellen kein Dotter.

Fig. 2.



In dem ebenfalls medianen Längsschnitt Fig. 2 ist das embryonale Blastoderm (*eb*) gut von dem extraembryonalen (*extb*) abgegrenzt. Ersteres wird hier von dem unteren Blatte repräsentiert, d. h. die Gastrulation ist schon im Gange und hat sich hinten über den Hinter-

Fig. 3.



pol des Dotters ausgedehnt, während letzteres nach vorn gepreßt erscheint und ventropolar eine deutliche Einstülpung aufweist. Die Zellen der Einstülpung sind nebst der Anlage der Serosa (*sa*) in der

Fig. 3 in Vergrößerung wiedergegeben. Die polar gelegenen extraembryonalen Zellen sind nunmehr abgerundet, aufgelockert und stellen zusammen die Anlage (sa) der serösen Hülle dar, die in späteren Stadien in der für die Ameisen bekannten Weise nach hinten ausgedehnt wird und zuletzt um den Embryo nebst dem Dotter einen Sack, die Serosa, bildet. Wegen ihrer wenigen Zellen ist sie rings um den Embryo schwer zu verfolgen; die Kerne der Zellen liegen in großen Abständen voneinander und besitzen wie gewöhnlich eine beträchtliche Größe. Am Ende der Embryonalzeit geht die Hülle in gewöhnlicher Weise zugrunde. Der Rest der extraembryonalen Zellen wird dagegen, wie es schon in dem Stadium Fig. 2 angedeutet ist, von dem nach vorn wachsenden embryonalen Blastoderm nach innen gedrängt oder teilweise gestülpt und gelangt somit allmählich innerhalb des Embryos, wo er eine Zeitlang polar angehäuft erscheint. Später gehen diese Zellen zugrunde, ohne daß ich irgendeine direkte Verwendung derselben im Aufbau des Embryonalkörpers habe beobachten können. Wenn ich meine Schnittbilder richtig gedeutet habe, scheint es mir nicht ganz unwahrscheinlich, daß diese polare, innerhalb des Vorderpols des Embryos gelegene Zellanhäufung von der ungefurchten Dottermasse her einen Zuschuß erhält, indem die am nächsten liegenden Dotterkerne eine Furchung des Dotters bedingen, und die so entstandenen sekundären Dotterzellen sich der oben erwähnten Zellanhäufung anschließen. Die übrigen entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse stimmen bei *Lasius flavus* mit denjenigen anderer von mir untersuchten Ameisen im Prinzip überein. Wir haben es also bei *Lasius* hinsichtlich der Disposition und Verwendung der extraembryonalen Zellen noch mit einem Typus zu tun, in dem der größte Teil der hier wie bei *Myrmica*, *Leptothorax* und *Tetramorium* nur vorn von dem embryonalen Blastoderm befindlichen extraembryonalen Zellen von dem Embryo umwachsen und nach innen gedrängt wird, während ein kleiner Teil in der Bildung der Serosa eine Verwendung findet. Dies ist schon bei *Camponotus* angebahnt, da auch hier eine große vordere Polaranhäufung außerhalb des Embryos vorkommt, deren oberflächlich liegende Zellen die betreffende Embryonalhülle bilden und nur einige wenige Zellen vorn ins Innere des Embryonalkörpers gelangen. (Literaturverzeichnis Nr. 4.) Unter den schwedischen Ameisen allein kennen wir also nunmehr nicht weniger als 6 Typen hinsichtlich der Beschaffenheit, Disposition und Verwendung der verschiedenen Blastodermteile, und zwar den *Formica*-, *Camponotus*-, *Myrmica*-, *Leptothorax*-, *Tetramorium*- und *Lasius*-Typus. Dies beweist die eigenartige Stellung, die die Hymenopteren und vor allem die Ameisen entwicklungsgeschichtlich ein-

nehmen, da wir sonst gewöhnt sind, eine große Übereinstimmung der embryonalen Züge bei verschiedenen Repräsentanten einer Insektenordnung zu erwarten. Ich brauche hier nur an die Orthopteren und Lepidopteren zu erinnern, obschon anderseits die Dipteren gewissermaßen den Hymenopteren — z. B. in der verschiedenen Entwicklung der Embryonalhüllen — zu ähneln scheinen.

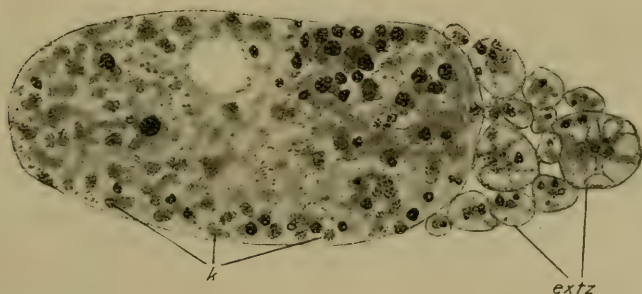
Um das oben Gesagte zu bestätigen, will ich hier sogleich eine Darstellung der embryonalen Verhältnisse einer tropischen (südamerikanischen) Ameise, und zwar *Pseudomyrma* sp. geben, von der mir eine Anzahl von Eiern verschiedener Stadien durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Dozenten N. Holmgren an der hiesigen Hochschule zur Verfügung gestellt wurde. Das Material ist leider aber schlecht fixiert und erlaubt daher ein Studium der feineren Verhältnisse nicht.

II. Die Eifurchung bei *Pseudomyrma* sp.

Die Eifurchung verläuft bei *Pseudomyrma* der Hauptsache nach wie bei *Camponotus*. Da sie jedoch durch einige Verhältnisse interessant ist, scheint sie eine kürzere Darstellung zu verdienen.

In erster Hand können wir bemerken, daß die Furchung in zwei Epochen verläuft, indem zuerst an den hinteren Eipol einige große Blastomeren abgestoßen werden und — von dem Rest des Eies abgelöst — sich in einer hinteren Polaranhäufung ansammeln. Ein solches Stadium ist in dem medianen Sagittalschnitte Fig. 4 abgebildet.

Fig. 4.



Die betreffenden Zellen (*extz*) sind hier schon ziemlich zahlreich, von verschiedener Größe und enthalten neben einem oder mehreren Kernen ein netzförmiges Plasma sowie schwarz gefärbte Dotterballen. Der noch ungefurchte Teil des Dotters enthält überall zahlreiche Kerne (*k*), die stellenweise zu »Dottersyncytien« in einer gemeinsamen Plasmaanhäufung vereinigt liegen, ist aber sonst nur

spärlich mit Dottermaterial versehen; letzteres erscheint speziell in der hinteren Hälfte des betreffenden Eiabschnittes als schwarz gefärbte Kugeln.

Einen zweiten medianen Sagittalschnitt durch ein Ei von etwa demselben Stadium finden wir in der Fig. 5. Hier können wir wieder eine, aber noch mächtigere, hintere Polaranhäufung (*extz*) beobachten,

Fig. 5.



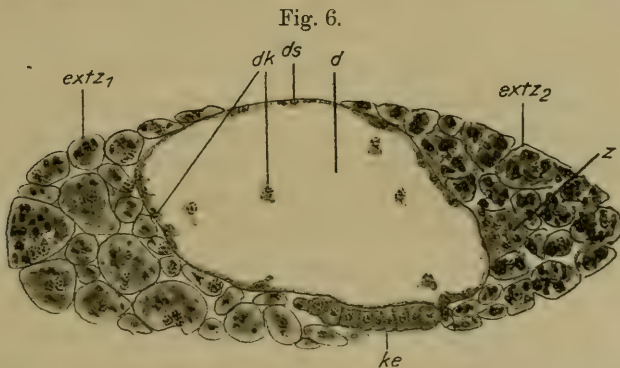
wo einzelne Zellen eine wahre Riesengröße besitzen und wie die kleineren mit Dotterkugeln versehen sind. Auch hier ist somit die Furchung zuerst an dem hinteren Eipol eingetreten. Ob aber anfangs nur eine große Zelle hinten abgefurcht wird und sich dann in mehrere teilt, oder ob gleichzeitig mehrere Zellen hinten abgestoßen werden, habe ich wegen Mangel an Zwischenstadien nicht entscheiden können. Sicher ist aber, daß die Furchung dann in die zweite Epoche eintritt und daß dabei die noch ungefurchte Partie des Eies vorn in oberflächlich liegende Blastomeren zerfällt. Vielleicht hat die in der Fig. 5 ersichtliche Kernansammlung (*ka*) mit der beginnenden Furchung der zweiten Epoche zu tun, obschon ich dies wieder wegen Mangel an Zwischenstadien unentschieden lassen muß.

Ich muß hier die Gelegenheit ergreifen, um auf die interessante Arbeit von Silvestri: »Contribuzioni alla conoscenza biologica degli Imenotteri parassiti. I. Biologia del *Litomastix truncatellus* Dahn« (Ann. R. scuola sup. Agric. Portici. vol. 6. 1906) hinzuweisen. Bei der Chalcidide *Litomastix* werden zwei Richtungskörper oder besser Kerne abgestoßen, von denen der erste in zwei zerfällt und dann beide mit dem zweiten in einen großen Kern verschmelzen. Durch wiederholte Teilungen in indirekter Weise wird von diesem eine Menge von Kernen gebildet, die sich in den naheliegenden Plasma-bezirk des Eies verteilen, während der Rest des Eies in den Verband der wahren Embryonalzellen zerfällt und den soeben erwähnten Plasmabezirk, »Trophamnionbildung«, kappenartig trägt. Dadurch nimmt hier etwa die Hälfte des Eies nicht am Aufbau des Embryos

teil. Nach Buchner (Praktikum der Zellenlehre, Berlin 1915, Teil I, steht die Bildung dieses kernreichen »Richtungsplasma« mit der Polyembryonie bei *Litomastix* in Zusammenhang, indem das Plasma zwischen die einzelnen Embryonen dringt, sie miteinander noch lange vereint und wahrscheinlich eine Einrichtung trophischer Art repräsentiert.

Kehren wir nun zu unsrer *Pseudomyrma* zurück, ist es allerdings eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit den Verhältnissen bei *Litomastix*, daß an dem einen Eipol ein großer Teil des Eies abgefurcht wird (Fig. 5 *extx*) und als eine Kappe dem noch ungefurchten Teil aufsitzt. Ob diese erste Abfurchung von den Richtungskernen bewirkt wird oder nicht, habe ich aus früher erwähnten Gründen nicht entscheiden können, auch nicht, ob sich zuerst nur eine große Zelle bildet, die später in mehrere zerfällt und das in der Fig. 5 wiedergegebene Verhältnis hervorruft. Tatsächlich bilden auch die Zellen *extx* für den bei *Pseudomyrma* nur in Einzahl entstehenden Embryo ein Nahrungsmaterial, das allmählich aufgenommen wird, obschon die Nahrung hier an mehrere Zellen, nicht an eine einzige mehrkernige wie bei *Litomastix* gebunden ist. Andererseits wird bei *Pseudomyrma* die Furchung des eigentlichen Embryonalteils des Eies verzögert, während bei *Litomastix* eben diese Furchung das Abstoßen der »Trophamnionbildung« bewirkt.

Das Resultat der zweiten Furchungsepoche geht aus dem medianen Sagittalschnitt Fig. 6 hervor. Hier ist deutlich die vordere

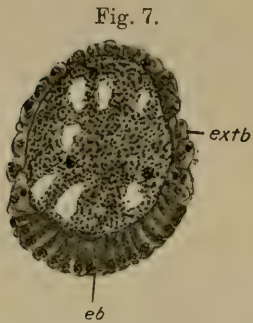


und ventrale Partie des bisher ungefurcht gebliebenen Teiles des Eies in Blastomeren zerfallen, so daß die nunmehr central gelegene, ungefurchte Dottermasse (*d*) stark verkleinert erscheint. Nur dorsal wird eine Lücke (*ds*) zwischen den die Dottermasse umgebenden Zellen noch eine Zeit beibehalten, indem eine Furchung hier unterbleibt. Wir haben es hier mit dem bei allen von mir bisher embryo-

logisch untersuchten (schwedischen) Ameisen vorhandenen »Dorsalsyncytium« zu tun.

Die Blastomeren der zweiten Furchungsepoche sind von verschiedener Größe, sammeln sich größtenteils in eine vordere Polaranhäufung ($extx_1$) und enthalten verhältnismäßig nur wenig Dottermaterial, da sie von der dotterarmen Vorderhälfte des Eies abgefurcht sind. Hier erscheint dagegen das Plasma reichlicher, eine Eigenschaft, die deutlich in den betreffenden Zellen hervortritt.

Nur an einer kleinen Stelle, näher bestimmt ventral und zwischen den beiden polaren Anhäufungen ($extx_1$ und $extx_2$), sind die Zellen



des Blastoderms scharf charakterisiert, indem sie überall einkernig und dotterfrei sind. Sie bilden weiter zusammen anfangs einen Verband von langgestreckten, dicht aneinander stehenden Elementen, wo die Kerne distal geschoben liegen. Durch diese Eigenschaften wird der Zellverband sehr scharf von den umgebenden Blastodermzellen abgegrenzt und dokumentiert sich als ein spezieller Teil des Blastoderms. Tatsächlich stellt derselbe das embryonale Blastoderm (Keimscheibe)

dar. In dem Querschnitt Fig. 7, der durch den Hinterteil der Keimscheibe eines etwas jüngeren Stadiums geführt ist, sehen wir ventral die langgestreckten, plasmatischen Zellen (eb) mit ihren distal gelegenen Kernen, sowie lateral und dorsal die kubischen, dotterführenden Zellen ($extb$) des extraembryonalen Blastoderms. Letztere gehen in mehr nach vorn gelegenen Querschnitten verloren, so daß erstere unmittelbar an das Dorsalsyncytium grenzen (vgl. *Camponotus* u. a.). Die Keimscheibe besitzt also auch dorsal eine geringe Ausdehnung.

In dem medianen Sagittalschnitt Fig. 6 finden wir die Keimscheibe mit ke bezeichnet. Sie ist hier verhältnismäßig sehr klein, kleiner als bei irgendeiner bisher untersuchten Ameise, so daß wir hier eine gewaltige Blastodermpartie ($extx_1$ und $extx_2$) vor uns sehen, die für den direkten Aufbau des Embryonalkörpers keine Bedeutung hat. In der Figur besteht die Keimscheibe wie es scheint aus kubischen statt langgestreckten Zellen; dies hat mit dem beginnenden Wachstum und der Differenzierung der Keimscheibe zu tun und ist ebenfalls bei andern Ameisen beobachtet. Auch ist sie etwas in die Tiefe versenkt, indem extraembryonale Zellen von vorn ventral von derselben wie nach hinten gerückt sind. Eine vollständige Ablösung der Keimscheibe von dem Verband der extraembryonalen Zellen ist jedoch noch nicht erreicht, indem vor allem hinten die beiden

Verbände miteinander in unmittelbarem Zusammenhang stehen, während vorn eine deutliche Auflockerung median sich bemerkbar macht. In lateral von der Medianlinie gelegenen Schnitten bildet die Keimscheibe, zumal mit den Zellen der vorderen Polaranhäufung, eine kräftige Falte. Die Bedeutung dieser Falte, die auch bei *Leptothorax* wohl entwickelt erscheint, habe ich in einer früheren Arbeit zu erklären versucht. (Literaturverzeichnis Nr. 6.)

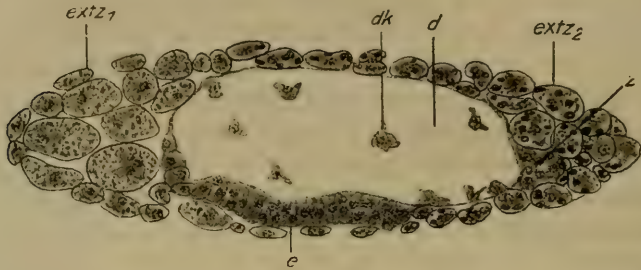
Zuletzt will ich für dieses Stadium noch auf die in der hinteren Polaranhäufung in der Nähe des Dotters befindliche Ansammlung von Plasma nebst zahlreichen Kernen (\times) oder plasmatischen Zellen aufmerksam machen. Sie ist aus Elementen des extraembryonalen Blastoderms zusammengesetzt und wird allmählich nebst einigen Zellen aus dem letztgenannten Zellverbände von dem wachsenden Embryo in die Höhe geschoben und zuletzt in das Körperinnere gedrängt. Wir finden sie in den beiden medianen Sagittalschnitten der älteren Stadien Fig. 9 u. 10 wieder. Die Zellanhäufung besteht hier aus großen, rundlichen Elementen mit je einem großen, schwarz gefärbten Kern und liegt anfangs (Fig. 9) in der unmittelbaren Nähe des Hinterendes des Embryos, der schon seinen provisorischen Rücken (*pr*) gebildet hat, um später (Fig. 10), wahrscheinlich infolge der schräg unten und vorn entstandenen Hinterdarneinstülpung (*proct*), nach unten geschoben zu werden. Sie liegt hier zwischen Hinterdarm und Mitteldarmepithel und erinnert in ihrer Bildungsweise und ihren Lageverschiebungen sehr an die ähnliche Zellanhäufung bei *Formica* und *Camponotus*. (Literaturverzeichnis Nr. 4, Schema II und Fig. 13, 14 u. 15; vgl. auch die beiden Abbildungen von *Camponotus* in dieser Arbeit, *pls [extx]* Fig. 11—14.) Nur ist bei *Camponotus* bei der Mehrzahl der Embryonen nur eine riesengroße, mehrkernige Zelle vorhanden, die bei andern Individuen auch von einigen wenigen, kleineren, aber immer mehrkernigen Zellen ersetzt sein kann. In dem ersteren Falle ist die allein vorhandene Riesenzelle jedoch immer in sehr frühen Embryonalstadien durch Verschmelzung mehrerer extraembryonaler Elemente entstanden, so daß es sich auch bei *Camponotus* um eine primär mehrzellige Bildung handelt. Wegen des in älteren Stadien schlecht konservierten Materials habe ich dem Schicksal der betreffenden Zellanhäufung nicht folgen können.

Ich will dazu noch bemerken, daß diese Zellen (\times) den Genitalzellen bei *Pseudomyrma* sehr ähnlich sind und daß sie vielleicht eben die Genitalzellen bilden. Es sollte sich hier also um eine frühzeitige Differenzierung der Geschlechtszellen handeln, wie wir es u. a. bei den Apterygoten, *Forficula* und *Chironomus* kennen gelernt haben. Ist dies der Fall, kann natürlich von einer Homologie mit dem so-

genannten Blastodermsyncytium bei *Camponotus* nicht die Rede sein. Aus oben erwähnten Gründen muß diese Frage leider unentschieden bleiben. Daß bei *Camponotus* das Blastodermsyncytium nicht die Geschlechtszellen bildet, geht daraus hervor, daß es noch vorhanden ist, wenn die Geschlechtsdrüsen schon fertig sind.

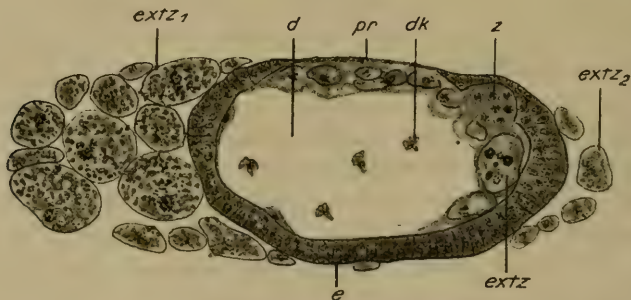
Wir können nun zur Besprechung des Stadiums Fig. 8 übergehen. Wie schon in dem früheren Stadium angedeutet war, sind

Fig. 8.



die Zellen der beiden polaren Anhäufungen ($extz_1$ und $extz_2$) nach hinten bzw. nach vorn sowohl dorsal als ventral geschoben und überdecken nunmehr das Dorsalsyncytium sowie den Embryo (e), der sich jetzt von den extraembryonalen Zellen überall losgemacht hat. Die frühere Bezeichnung Keimscheibe ist daher nicht länger zulässig. Der Embryo ist speziell nach vorn um die ungefurchte Dottermasse in die Länge gewachsen und hat sich auch um den Vorderpol geschlagen. In diesem Stadium ist er nebst dem Dotter überall von extraembryonalen Zellen umgeben, die aber immer als lose, voneinander scharf abgegrenzte Elemente von wechselnder Größe und Inhalt hervortreten.

Fig. 9.



Das Umwachsen der ungefurchten Dottermasse (d) seitens des Embryos ist in dem nächsten Stadium Fig. 9 beendet und der provisorische Rücken (pr) fertig gebildet. Daß der provisorische

Rücken der Hymenopteren mit dem Amnion der Insecta amniota homolog ist und bei der Bildung des definitiven Rückens seitens der emporwachsenden Körperränder von diesen nach innen in das Herzrohr gedrängt wird, um hier aufgelöst zu werden, habe ich früher gezeigt (Literaturverzeichnis Nr. 4). In dem Innern des Embryos finden sich außer dem Dotter auch mehrere noch dotterführende extraembryonale Zellen ($extx$) sowie die oben erwähnte, mit x bezeichnete Zellgruppe. Die Verhältnisse sind also denjenigen bei *Camponotus* ähnlich. Außerhalb des Embryos finden wir die ganze vordere Polaranhäufung ($extx_1$) mit ihren großen, feingekörnten Zellen noch intakt, während die hintere ($extx_2$) beträchtlich reduziert erscheint, da es eben Zellen dieser Anhäufung sind, die von dem Hinterende des Embryos zuerst in die Höhe und dann nach innen geschoben wurden. Der Embryo ist auch sowohl dorsal als ventral von extraembryonalen Zellen entblößt.

Von einer Serosa ist noch keine Spur zu sehen. Wie ich in einer andern Arbeit (Literaturverzeichnis Nr. 6) zu erklären versucht habe, ist die Bildung einer Serosa bei den Ameisen davon abhängig, ob die serosabildenden Zellen dotterfrei sind oder nicht. Im ersteren Fall entsteht eine Serosa sehr frühzeitig in der für *Formica* näher beschriebenen Weise, während in dem letzteren Fall die Bildung der Serosa mehr oder minder verzögert wird, je nachdem die serosabildenden Zellen eine große oder kleine Menge von Nahrungsmaterial (Dotter) enthalten. Letzteres muß nämlich allem Anschein nach resorbiert werden, ehe die betreffenden Zellen ein Epithel (die Serosa) bilden können. Wenn das Nahrungsmaterial sehr groß ist, kann sogar die Bildung der Serosa unterbleiben, wie wir es z. B. bei *Leptothorax* und *Tetramorium* kennen gelernt haben, indem die mit Dotter noch beladenen extraembryonalen Zellen degenerieren und aufgelöst werden, ohne zuvor eine Serosa gebildet zu haben (Literaturverzeichnis Nr. 6 und 7). Einen solchen Fall finden wir auch bei *Pseudomyrma*, wenigstens sehr wahrscheinlich, denn in dem soeben erwähnten Stadium Fig. 9 sind die extraembryonalen Zellen $extx_1$ noch sehr groß, mit Dotter versehen und treten an keiner Stelle in einen epithelialen Verband (Anlage der Serosa) zusammen. Erst in dem nächsten Stadium Fig. 10 enthalten sie nur sehr wenig von Dotter, sind abgeplattet und stellen schollenartige Bildungen dar, die stellenweise zusammenzuhängen scheinen. Ob sie auch wirklich ein Epithel — also eine Serosa — bilden können, muß wegen des schlecht konservierten Materials noch dahingestellt bleiben. So viel können wir jedoch erwähnen, daß in noch älteren Stadien bis zum Ausschlüpfen der Embryonen ein »Dorsalorgan«

in der Meinung, wie wir es bei den serosatragenden Ameisen sowie bei *Vespa* und *Trachusa* fassen (Literaturverzeichnis Nr. 4 und 5), bei *Pseudomyrma* nicht erscheint. Daher können wir wohl auch vorläufig annehmen, daß die letztere Ameise ähnlich wie *Leptothorax*

Fig. 10.



und *Tetramorium* eine Serosa entbehrt. Hierzu ist aber sogleich zu bemerken, daß bei andern Hymenopteren (*Chalicodoma*) (Literaturverzeichnis Nr. 2) die Serosa bei der Auflösung in Fetzen oder Schollen zerfällt — also kein »Dorsalorgan« bildet —, während bei noch andern (*Leptothorax*) (Literaturverzeichnis Nr. 6) eine dorsalorganähnliche Zellanhäufung in späten Embryonalstadien erscheint, ohne daß es früher zur Bildung einer solchen Embryonalhülle gekommen ist.

Unter der Voraussetzung, daß meine oben erwähnte Vermutung richtig ist, können wir *Pseudomyrma* als einen besonderen Typus aufstellen, wo die Furchung in zwei Epochen verläuft, während die Disposition der Furchungszellen, und zwar die der extraembryonalen Zellen, eine Anknüpfung an *Camponotus* aufweist. In dem Fehlen der serösen Hülle findet sich andererseits auch eine Ähnlichkeit mit *Leptothorax* und *Tetramorium*.

III. Einige embryonale Variationen bei *Camponotus herculeanus* L., var. *ligniperdus* Latr.

In den Abteilungen I und II dieser Arbeit habe ich auf neue Variationen zweier Ameisenarten bei der Entwicklung aufmerksam gemacht. Variationen finden sich auch bei derselben Art, obschon sie nicht im Prinzip mit der Eifurchung, sondern, soweit wie wir es bisher wissen, vor allem mit den Größenverhältnissen der Eier zu tun haben. So z. B. gibt Adlerz (1913) (Literaturverzeichnis Nr. 1) an, daß ein Weibchen von *Harpagoxenus sublaevis* bisweilen Eier von $\frac{3}{4}$ mm Länge ablegte, während andre Eier bedeutend kleiner

waren, und ich habe dasselbe in mehreren Nestern von *Leptothorax acervorum* und *Myrmica rubra* beobachtet. Auch gibt Adlerz für *Camponotus* folgendes an, das ich hier in Übersetzung wiedergebe: »In den *Camponotus*-Nestern bemerkt man zur Zeit der lebhaftesten Eiproduktion sowohl schmutzig-weiße als gelbe Anhäufungen von Eiern, wobei zu bemerken ist, daß die verschieden gefärbten Eier nicht miteinander gemischt, sondern in verschiedenen Haufen gesammelt liegen. Da die isolierten Weibchen während einer längeren Zeit von Nahrungsmangel nur wenige und immer nur schmutzig-weiße Eier, die bei der Entwicklung dieselbe Farbe beibehalten, ablegen, können die beiden Farben nicht von verschiedenen Embryonalstadien herrühren. Aus diesen ersten Eiern der jungen Kolonie gehen immer nur sehr kleine Arbeiter hervor. Gelbe Eier finden sich dagegen nur in größeren Kolonien, wo die eiproduzierenden Weibchen seitens der Arbeiter reichlich gefüttert werden. Ganz gewiß enthalten daher die gelben Eier mehr konzentrierte Anhäufungen von Fett und andern Nahrungsmitteln, was wahrscheinlich die Größe und vielleicht auch das Geschlecht des werdenden Individuums beeinflußt« (l. c. S. 94).

Diese Angaben Adlerz' habe ich benutzt, um zu untersuchen, ob diese abweichende Beschaffenheit der ersten Eier der jungen *Camponotus*-Königin in irgendeiner Weise die spätere Embryonalentwicklung beeinflusse oder nicht. Ich habe daher dasselbe Material wie Adlerz angewandt, d. h. *Camponotus herculeanus* L. var. *ligniperdus* Latr., deren höchst eigenartige Embryonalentwicklung mir durch frühere Untersuchungen gut bekannt ist, obschon ich auch zugestehen muß, daß ich bezüglich einiger schwer zu verstehenden Fragen noch nicht ganz ins klare gekommen bin (Literaturverzeichnis Nr. 4).

Ich will dann zuerst bemerken, daß die Beobachtungen Adlerz' ganz richtig sind, und daß die gelbe Farbe der von den älteren *Camponotus*-Königinnen abgelegten Eier speziell von dem in den beiden Eipolen angehäuften Material herrührt. Dies geht nur aus der Beobachtung lebendiger Eier hervor, wo das Ei vorn und hinten, also polar, sehr lebhaft gelb gefärbt ist. In meiner oben zitierten Arbeit: »Embryologische Studien an Insekten«, sowie in einigen kürzeren Aufsätzen habe ich schon darauf aufmerksam gemacht, daß bei den Ameisen *Camponotus*, *Myrmica*, *Leptothorax*, *Tetramorium* extraembryonale Blastodermzellen am Vorderpol des Eies von der nach vorn wachsenden Keimscheibe weggedrängt und zuletzt polar angehäuft werden. Ähnliches findet nun bei *Camponotus* auch am Hinterpol des Eies statt, so daß in dieser Weise gleichzeitig eine vordere

und eine hintere Zellgruppe in den beiden Polen des Eies zwischen Eischale und Embryo nebst dem ungefurchten Dotter entstehen.

Die beiden Zellanhäufungen sind anfangs sehr groß — und dies gilt speziell der hinteren —, werden aber während der Embryonalentwicklung beträchtlich verkleinert, indem sie teilweise innerhalb des Embryonalkörpers gelangen, was vor allem wieder für die hintere Anhäufung gilt. Polar liegt jedoch immer eine etwa gleichgroße Menge von solchen Zellen (Literaturverzeichnis Nr. 4, Fig. 15 *vp, hp*). Erst in späten Embryonalstadien werden sie von dem an Größe zunehmenden Embryo polar weggedrängt und ventral vom Kopfe des Embryos angehäuft, wo sie zuletzt aufgelöst werden und an den Präparaten als ein schaumiges Coagulat erscheinen, das im Leben ebenfalls gelb gefärbt ist.

Die gelbe Farbe der Eier wird jedoch während der Embryonalentwicklung beibehalten und ist immer an die beiden polaren Zellmassen gebunden. Wenn diese zuletzt aufgelöst werden, tritt die gelbe Farbe noch, aber weniger lebhaft hervor und erscheint mehr gleichmäßig über die Eioberfläche verteilt, was wahrscheinlich darin zu suchen ist, daß die Embryonalgewebe an sich blaßgelb gefärbt sind. Dies tritt auch bei den Larven hervor. Dazu kommt außerdem das Dottermaterial des Mitteldarmes, dessen gelbliche Farbe jedoch nur schwach durch die Körperwand schimmert.

Die gelbe Farbe der soeben abgelegten Eier rührt also von dem Dotter her und wird dann zu den beiden polaren Anhäufungen überführt, da die Zellen desselben bei der Furchung mit Dottermaterial reichlich versehen werden. Hier tritt die Farbe um so lebhafter hervor, indem die beiden Polaranhäufungen verhältnismäßig frei liegen und nicht in demselben Maße wie der Rest des Dotters von embryonalen Geweben überdeckt werden. In dem ersteren Falle handelt es sich ja nur um die Serosa, in dem letzteren Falle außerdem um die Körperwand und die verschiedenen Organe. In dem Dotter, das sich entweder innerhalb oder außerhalb des Embryos befindet, ist die gelbe Farbe wahrscheinlich an Fettstoffe gebunden, oder wenigstens an solche Nahrungsbestandteile, die bei der Behandlung mit den Reagenzien (Alc. abs. und Chloroform in Carnoys Flüssigkeit) aufgelöst werden, da die Eier bei der Fixierung schon bald die gelbe Farbe verlieren und weißlich erscheinen. Dies erklärt wohl auch die Tatsache, daß das Dotter in fixiertem Material stark durchlöchert erscheint und daß die Zellen der Polaranhäufungen aus einem vacuolenreichen Plasma bestehen, in dessen Fädchen der Kern suspendiert ist.

Zwischen den Zellen der beiden polaren Anhäufungen finden sich nun auch plasmatische Bestandteile, die an lebenden Eiern eine blaß-

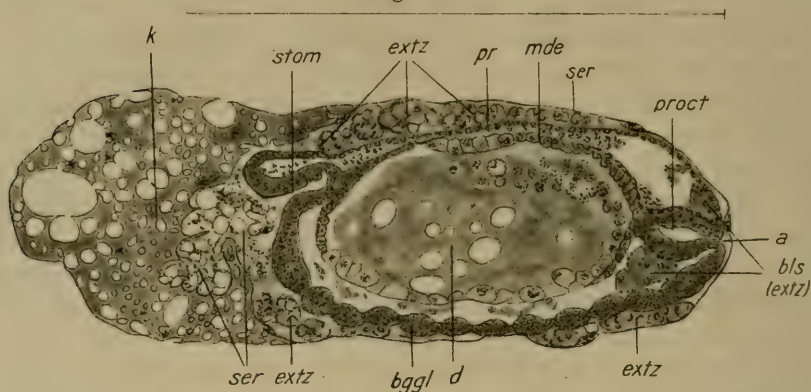
gelbe Farbe besitzen. Sie sind wahrscheinlich durch Auflösung des Nahrungsmaterials in den polaren Zellen entstanden, da sie bei fortschreitendem Auflösungsprozeß dieses Zellinhaltes an Menge zunehmen, ohne jedoch im Verhältnis zu der Menge der Mutterzellen allzu mächtig hervorzutreten. Dies hat nämlich allem Anschein nach seinen Grund darin, daß diese intercellularen Bestandteile je nachdem von dem Embryo aufgenommen werden. Nur bei den Embryonen junger *Camponotus*-Königinnen können wir andre Verhältnisse beobachten, indem hier für gewöhnlich das Plasma, das in den Präparaten als ein Coagulat (*k*) erscheint, schon frühzeitig mächtig entwickelt ist und bisweilen speziell den vorderen Eipol ausfüllen kann. Die Auflösung des Nahrungsmaterials der polaren Zellen scheint also schnell vor sich zu gehen und wird nicht in demselben Maße vom Embryo, der im Innern noch reichlich Dotter besitzt (vgl. Fig. 11—14), aufgenommen.

Wir kehren jetzt zu der Frage zurück, warum die von den jungen, isolierten *Camponotus*-Königinnen abgelegten Eier immer weißlich erscheinen. Dies hat allem Anschein nach seinen Grund darin, daß ihre allerdings kleineren Eier eine relativ große ungefurchte Dottermasse erhalten, wodurch die gelbliche Farbe derselben wenig lebhaft hervortritt, d. h. daß die beiden polaren Anhäufungen aus einigen Zellen bestehen und daher kleiner sind als dies normalerweise der Fall ist (vgl. Fig. 13 und 14). Sie enthalten anderseits wie gewöhnlich reichlich Dotter, scheinen diesen aber, wie oben gesagt wurde, schnell aufzulösen und die plasmatischen Bestandteile außerhalb und zwischen den Zellen austreten zu lassen, was aber natürlich die Färbung der Eier beeinflussen muß. (Die übrigen bisher untersuchten schwedischen Ameisen besitzen einen weißen Dotter.)

Wie oben gesagt wurde, ist die Größe der ungefurchten Dottermasse, also diejenige, die allmählich von dem Embryonalkörper umwachsen und in denselben eingeschlossen wird, bei den Eiern der jungen Königinnen relativ groß, absolut aber, d. h. im Verhältnis zu derjenigen normaler Eier, im allgemeinen klein. Mit letzterem steht in Zusammenhang, daß die Embryonen kleiner sind als normal und bisweilen wahre embryonale Zwergformen repräsentieren können. Mit normal meine ich hier natürlich die Größe der Embryonen in den Eiern einer alten Königin, die von ihren Arbeitern gefüttert und gepflegt wird. Zwei solche extreme Zwergformen habe ich in den beiden medianen Sagittalschnitten Fig. 11 und 12 abgebildet und oberhalb der Figuren eine Linie, um die Länge eines normalen Embryos in demselben Entwicklungsstadium und in derselben Vergrößerung zu veranschaulichen. Da aber auch

die Länge der normalen Embryonen in demselben Stadium ziemlich variiert, sind die Linien nach mehreren Messungen zusammengestellt. In der ersteren Figur bemerken wir ein wohlentwickeltes Stomo- und

Fig. 11.



Proctodäum (*stom* bzw. *proct*); auch ist die Anlage des Eingeweidenervensystems sowie der provisorische Rücken (*pr*) und die seröse Hülle (*ser*) zu sehen.

Dies alles ist normal. Abnorm, d. h. von den gewöhnlichen Verhältnissen desselben Stadiums abweichend, ist dagegen folgendes:

1) Die seröse Hülle ist vorn, etwas ventral von der Stomodäaleinstülpung (*stom*), stark aufgelockert; die verschiedenen Zellen scheinen aufgetrieben und stellen rosettenartige Bildungen dar, die nach vorn in ein hier befindliches Coagulat (*k*) mehr oder minder tief eindringen, während der Rest der Serosa sich normal verhält. Eine solche Beschaffenheit der Serosa tritt auch in normalen Eiern, aber erst sehr viel später, hervor und hat mit der Auflösung der betreffenden Hülle zu tun, indem ihre Zellen nach einem dorsalen Bruch der Hülle sich eben an dieselbe Stelle anhäufen und hier eine Art »Dorsalorgan« bilden, ehe sie zuletzt zugrunde gehen. Das Ganze macht den Eindruck, als ob die Serosa eine normale Größe besitze, dadurch aber im Verhältnis zu dem kleinen Embryo allzu groß wäre und dann vorn einige Falten unter Auflockerung der Zellen bilden sollte.

2) Das soeben erwähnte Coagulat (*k*) ist mächtig entwickelt, nimmt etwa ein Drittel des Eies ein und besteht in fixiertem Zustand aus einem harten, ziemlich schwer zu schneidenden Material, das in Eisenhämatoxylin sich bläulich bis schwarz färbt und überall von größeren oder kleineren Hohlräumen durchsetzt ist. Hier und da sind auch einzelne Kerne in stark zerbröckeltem Zustand wahrzunehmen.

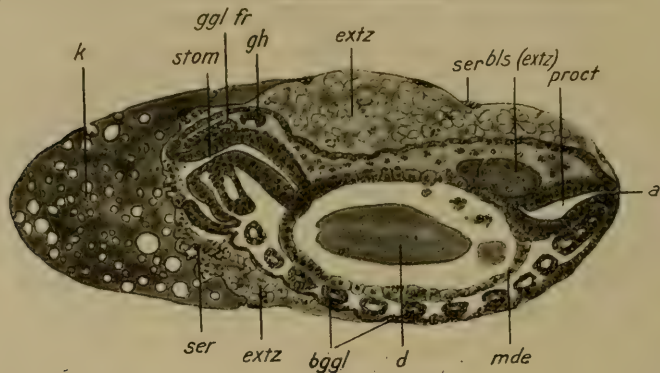
Das betreffende Coagulat ist nicht in allen Eiern so mächtig entwickelt wie dies in den beiden Figuren 11 und 12 abgebildet ist. Sie stellen auch in dieser Hinsicht fast mehr zwei extreme Typen dar. Bei der Mehrzahl der Eier aber ist die Coagulatenbildung größer als bei normalen Embryonen (vgl. Fig. 13). (Auch in der hinteren Polaranhäufung können einige Elemente derselben nach außen von der Serosa liegend bleiben und ein ähnliches, aber nie so mächtiges Coagulat bilden.) Allem Anschein nach handelt es sich um die Zellen der vorderen Polaranhäufung, die sich rasch aufgelöst und dadurch ein reichliches und von der normalen Beschaffenheit abweichendes Coagulat gebildet haben; dafür spricht teils die Lage des Coagulats im Vorderpol des Eies, das also dieselbe Lage wie die hier normal befindlichen extraembryonalen Zellen einnimmt, zuletzt auch die in dem Coagulat zerstreuten Kerne, sowie der Umstand, daß bei jüngeren Stadien eine ähnliche Coagulatenbildung seitens der betreffenden Polarzellen schon lebhaft im Gange ist. Ist dies richtig, bildet sich vielleicht die Serosa von Zellen der vorderen Polaranhäufung, die in dieser am meisten nach hinten liegen, während es normalerweise die am meisten nach vorn befindlichen Zellen sind, die die betreffende Hülle aufbauen (Literaturverzeichnis Nr. 4, Fig. 14a, *sa*). Dies scheint aber nicht bei allen Eiern, die die vordere Polaranhäufung rasch auflösen, der Fall zu sein, denn in Fig. 13 sehen wir teils vorn ein Coagulat (*k*) und in diesem einige extraembryonale Zellen, die an der Bildung der Serosa nicht teilnehmen. Solche finden sich wie normal auch vorn innerhalb der Serosa und treten wie die ersteren an mehr lateral gelegenen Schnitten noch zahlreicher hervor. Hier könnte man vermuten, daß es Zellen in der Mitte der vorderen Polaranhäufung wären, die die Serosa bilden. Vielleicht ist es so, vielleicht können aber auch die serosabildenden Zellen wie gewöhnlich zuerst oberflächlich liegen und dann bei dem Konstituieren der Hülle einige oder alle übrigen Zellen der vorderen Polaranhäufung nach vorn schieben (vgl. Fig. 13 bzw. 12). Mangel an Zwischenstadien läßt diese Frage offen.

3) Eine dritte Eigentümlichkeit der Zwergembryonen ist auch in der Lage der hinteren Polaranhäufung gegeben. Schon in diesem Stadium ist sie von ihrer polaren Lage größtenteils nach vorn rings um den Embryo geschoben, und ihre Zellen erscheinen in dem medianen Sagittalschnitt dorsal und ventral vom Embryo als noch dotterführende, stark vacuolisierte und aufgetriebene Bildungen (*extz*) (vgl. Literaturverzeichnis Nr. 4, Fig. 15, *hp*).

In der Figur 12 finden wir die soeben beschriebenen Verhältnisse noch wieder. Nur ist der Embryo in seiner Entwicklung stark avan-

ciert. Gehirn (*gh*), Bauchganglienkette (*bggl*) und Eingeweidenervensystem (*gglfr*) sowie den definitiven Rücken und die verschiedenen Organsysteme im übrigen sind fertig gebildet.

Fig. 12.



Aus einem Vergleich mit der oben angebrachten Linie geht ohne weiteres der bedeutende Unterschied in der Länge der Embryonen hervor. Ein ähnlicher Unterschied ist auch in der Breite (Höhe) vorhanden, so daß es sich also um wahre Zwergformen handelt, was eben speziell gut an vorgeschrittenen Stadien erscheint.

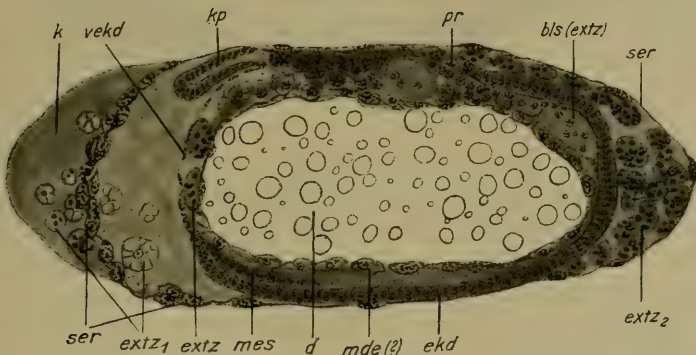
Wir haben somit gesehen, daß die von den isolierten, jungen *Camponotus*-Weibchen abgelegten Eier in ihrer Größe stark variieren und allgemein bedeutend kleiner sind als diejenigen der älteren Weibchen. Dies ruft kleinere Embryonen hervor, so daß zumal wahre Zwergformen erscheinen können, die sich aber sonst normal entwickeln und wohl zu den ersten kleinen Arbeitern des jungen *Camponotus*-Nestes Anlaß geben. Die Entstehung dieser ist somit schon in dem Ei angebahnt und wird wohl während des Larval- und Puppenstadiums gesichert.

Abnorm verhalten sich bisweilen die Serosa sowie die verschiedenen Partien des extraembryonalen Blastoderms, die sich viel frühzeitiger auflösen können als dies normal der Fall ist. Da sie aber mit Dotter beladen sind — also Nahrungsmaterial enthalten —, findet möglicherweise ihre frühzeitige Auflösung in dem Bedürfnis einer größeren und schnelleren Nahrungszufuhr der kleinen Embryonen im früheren Stadium eine Erklärung, unter der problematischen Voraussetzung, daß die ersten Eier der jungen Königinnen sich rascher entwickeln, damit die Königinnen möglichst schnell sich mit der Eiproduktion allein beschäftigen könnten.

Zuletzt will ich einiges über einen andern abnormen Embryonaltypus bei den *Camponotus*-Embryonen berichten. Bei den ganzen, in Boraxkarmin vorgefärbten Eiern der jungen, isolierten *Camponotus*-Königinnen können wir bisweilen eine eigentümliche Art der Embryonen beobachten, die einen ziemlich kleinen, knöpfchenförmig abgeschnürten »Kopf« besitzen. Bei diesen erscheint er fast als eine selbständige Bildung, indem die Verbindung mit dem Rest des Embryonalkörpers sehr schmal ist. In jüngeren Stadien tritt der »Kopf«, von oben her gesehen, als eine kreisförmige Scheibe hervor, die in einem Falle nur in 11 von den 81 Schnitten einer Serie erschien (Schnittdicke 5 μ).

In der Figur 13 ist ein medianer Sagittalschnitt eines abnormen *Camponotus*-Embryos mit einem soeben beschriebenen »Kopf« wiedergegeben. Wie schon früher erwähnt wurde, ist die Serosa (*ser*) wie gewöhnlich von Zellen der vorderen Polaranhäufung fertig gebildet.

Fig. 13.



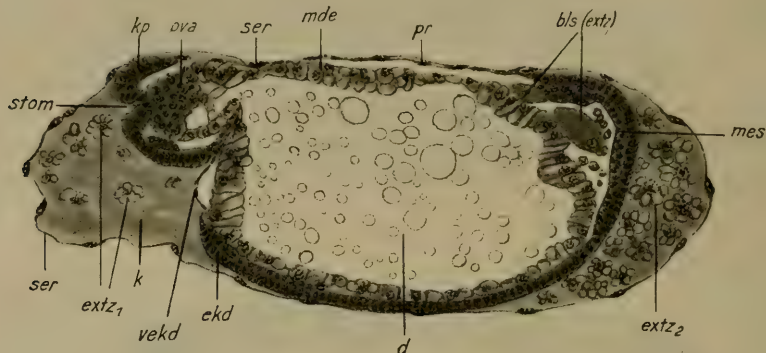
Ihre Kerne sind aber vorn nicht wie in dem Rest des Verbandes abgeplattet, sondern aufgeblasen und liegen dicht aneinander, während der Zellinhalt noch Dotterballen aufweist. So liegen auch die Verhältnisse in der Serosaanlage (Literaturverzeichnis Nr. 4, Fig. 14a). Vorn und hinten finden sich einige an der Bildung der Serosa nicht teilnehmende Zellen (*extz₁*) der vorderen Polaranhäufung, von denen speziell die ersteren in ein deutliches Coagulat (*k*) eingebettet liegen. An lateral von der Medianlinie gelegenen Schnitten sind sie viel zahlreicher.

Der »Kopf« (*kp*), d. h. wenigstens das Kopflappensegment, ist wenig entwickelt und stellt in dem Schnitt eine U-förmige Bildung mit dicht aneinander gedrückten Schenkeln dar, von denen der dorsale hinten in den provisorischen Rücken (*pr*), der ventrale unten in eine stark verdünnte Partie (*vekd*) des Ectoderms übergeht. Es wird

dadurch der Eindruck hervorgerufen, als ob die betreffende Kopfpartie eine fast selbständige, von dem Rest des Embryonalkörpers abgeschnürte Bildung wäre. Das Mesoderm ist noch nicht in dem »Kopf« vorhanden. Die übrigen embryonalen Verhältnisse gehen ohne weiteres aus den Bezeichnungen hervor.

An Totalpräparaten älterer Stadien ist der abgeschnürte »Kopf« kugelförmig und vergrößert. Ein medianer Sagittalschnitt (Fig. 14)

Fig. 14.



kann dies ohne Schwierigkeit bestätigen. Die Serosa erscheint normal, ist aber vorn ziemlich stark gefaltet und schließt hier ein Coagulat (*k*) mit eingestreuten Zellen (*extz₁*) der vorderen Polaranhäufung ein. Die Kopfpartie (*kp*) ist nunmehr durch Verkürzung der verdünnten Ectodermpartie (*vek d*) dem Rest des Embryonalkörpers genähert, was durch Streckung in die Höhe und Größenzunahme der abgeplatteten Zellen bewirkt zu werden scheint. Auch die beiden Schenkel sind auseinander gesperrt und umfassen zwei Zellanhäufungen, von denen die große obere (*pva*) die Proventrikelanlage, die kleine untere einen Teil des Mesoderms repräsentiert; vorn erscheint zuletzt eine kurze Stomodäaleinstülpung (*stom*). Sonst liegen die Verhältnisse im Prinzip wie in der früheren Figur.

In noch späteren Stadien habe ich in keinem Fall solche hinsichtlich der Kopfbildung abnormen Embryonen wiedergefunden. Da ich ein ausreichendes Material nicht zur Verfügung gehabt habe, wage ich mich nicht dafür auszusprechen, ob die abnorm gestalteten Embryonen zugrunde gehen oder ob die normalen Verhältnisse während des Embryonallebens allmählich erreicht werden. Letzteres halte ich aber für wahrscheinlich, da die älteren Stadien allem Anschein nach sich normaler verhalten als die jüngeren (vgl. Fig. 13 und 14) und außerdem eine Zeit vor dem Ausschlüpfen kleinköpfige Em-

bryonen wahrgenommen wurden, die aber sonst hinsichtlich des Kopfes normal gebaut waren.

In einem Fall habe ich auch einen Embryo gefunden, wo eine ähnliche verdünnte Ectodermpartie sich hinten und ventral befand, also gar nichts mit dem »Kopf« zu tun hatte.

Stockholm, im Dezember 1916.

Literaturverzeichnis.

- 1) Adlerz (1913), Myrornas lif. Aktieb. Ljus. Stockholm.
- 2) Carrière u. Bürger (1897), Die Entwicklungsgeschichte der Mauerbiene, *Chalicodoma muraria*, im Ei. Nova Acta Leop. Carol.
- 3) Strindberg (1913), Einige Stadien der Embryonalentwicklung bei *Myrmica rubra* unter besonderer Berücksichtigung der sogenannten Entodermfrage. Zool. Anz. Bd. XLI.
- 4) — (1914), Embryologische Studien an Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CVI.
- 5) — (1914), Zur Kenntnis der Hymenopterenentwicklung. *Vespa vulgaris* usw. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXII.
- 6) — (1915), Zur Eifurchung der Hymenopteren nebst einigen damit zusammenhängenden Fragen. Zool. Anz. Bd. XLV.
- 7) — (1915), Noch eine Ameise ohne Serosa (*Tetramorium caespitum* L.). Zool. Anz. Bd. XLVI.
- 8) — (1917), *Azteca* sp. Eine Ameise mit totaler Eifurchung. Zool. Anz. Bd. XLVIII.

2. Pferdestudien an der Ostfront.

Von Hans Krieg (z. Z. im Felde)¹.

(Mit 7 Figuren.)

Eingeg. 15. Dezember 1916.

Im Zool. Anz. vom 6. Juni 1916 habe ich die kurze Beschreibung eines falben Pferdetypos gegeben, welcher unter dem Landschlag Kurlands und Litauens nicht selten auftritt und eine recht deutliche zebroide Streifung zeigt. Meinen damaligen Beobachtungen habe ich manches hinzuzufügen.

Der erwähnte Typus sei hier kurz charakterisiert: Der Habitus ist der des kleinen örtlichen Landschlages mit dem relativ großen Kopf, starker kurzer Schnauze, schmaler, aber ziemlich tiefer Brust dickem Bauch (»Heubauch«), schlanken Beinen mit Neigung zu Kuhhessigkeit der Hinterhand; Mähne und Schweif sind ziemlich stark entwickelt, der Mähnengrund meist stehend. Die Farbe ist licht braunfalb oder schmutziggelb, die Umgebung des Maules entweder heller als die Gesamtfarbe oder grau, Teile des Gesichts zwischen

¹ Wenn ich meine Beobachtungen trotz ihrer Unvollkommenheit jetzt der Öffentlichkeit übergebe, so geschieht dies, weil gerade der gegenwärtige Krieg besonders vielen ihre Kontrolle ermöglicht.

Augen und Nüstern häufig diffus rostrot, der Bauch oft heller als die Gesamtfarbe. Auf der Stirn, unterhalb des dort befindlichen Haarwirbels, lassen sich manchmal schwache Rudimente eines zebroiden Streifenmusters erkennen. Der Rücken trägt stets einen scharf konturierten, braunen bis schwarzbraunen Aalstrich, die Schultergegend häufig einen kaum merklichen, aber großen Fleck, welcher am Widerrist breit ansetzt und sich nach unten verschmälert; dieser Fleck ist nur wenig dunkler als die Gesamtfarbe und läuft unten oft in mehr oder weniger deutliche Zacken aus, welche auf seine Entstehung aus vertikalen Streifen hindeuten. Die Extremitäten sind von der Fußwurzelgegend distalwärts, zum mindesten vorn, braun bis schwarzbraun. An den Stellen des Überganges zu dieser dunkleren Farbe tragen sie vorn stets 4—10 deutliche, hinten (nicht immer) einige wenige, braune Horizontalstreifen; Mähne und Schweif bestehen aus braunen, falben und weißlichen Haaren verschiedener Schattierungen. Die medialen Teile des Schweißes sind — gewissermaßen als Fortsetzung des Aalstriches — dunkler als die lateralen.

Nachträglich habe ich die überraschende Ähnlichkeit der Farbe und Zeichnung dieser Pferde mit dem Przewalski-Pferd (*Equus przewalskii* Polj., *E. ferus* Pall.) des Berliner Zoologischen Gartens feststellen können. Diese Ähnlichkeit beruht außer der Gesamtfarbe hauptsächlich auf der rostroten Farbe der Gesichtsteile, dem Aalstrich, der dunklen Färbung der Extremitäten und der Art der zebroiden Streifung. Auch gewisse Übereinstimmungen im Habitus sind nicht zu verkennen. Bei beiden verschwinden die Streifen bei der Winterbehaarung².

Nach Ewart³ und Hilzheimer⁴ sind drei verschiedene Rassen des falben (yellow-dun) Wildpferdes, welches im allgemeinen schlechweg als Przewalski-Pferd bezeichnet wird, zu unterscheiden. Hilzheimer gibt folgende Zusammenstellung derselben:

- 1) Maul dunkel umrandet.

Verbreitung: Zagannor. — *Equus equiferus* (ferus?) typicus Pallas.

- 2) Maul hell umrandet.

a. Füße hell.

Verbreitung: Urungu — *E. equiferus hagenbecki* Mtsch.

² Auch im Fohlenkleid der falben Hauspferde ist die Streifung schwer oder gar nicht zu erkennen.

³ Ewart, J. C., The multiple origin of horses and ponies. In: Transactions of the Highland and agricultural Society of Scotland. 5. Series, Vol. XVI, 1904.

⁴ Hilzheimer, Was ist *Equus equiferus* Pallas? In: Naturw. Wochenschr. Neue Folge, VIII. Bd. Nr. 51.

b. Alle Füße wenigstens vorn schwarz.

Verbreitung: Altai s. Kobdo. — *E. equiferus przewalskii* Polj.

Wir haben oben gesehen, daß beim falben Typ des russischen Landpferdes sowohl helle als auch dunkle (graue) Umrandung des Maules vorkommt.

Über die Zeichnung der falben Wildpferde sagt Ewart allgemein: »The markings consist of a narrow dorsal band (often only evident along the croup and upper part of the tail in winter), faint indication of shoulder stripes, and indistinct bars in the region of the knees and hocks.«

In einem Aufsätze »Was ist der Tarpan?« (Naturw. Wochenschr. 1912, Nr. 33) berichtet Antonius (Wien) über die Wildpferd-Beobachtungen der Forscher Gmelin, Pallas, Schatilow und Tscherski⁵. Während die Angaben von Pallas falbe Wildpferde betreffen, berichten Gmelin, Schatilow und Tscherski von einer grauen Form. Alle drei heben neben der grauen Gesamtfarbe die Eselähnlichkeit der Tiere hervor, welche vor allem aus der bedeutenden Größe des Kopfes resultiert. Gmelin bemerkt, daß die Maulgegend und der Bauch heller als die Gesamtfarbe, die Füße dunkler als diese gewesen seien. Den Typus bezeichnet er als »beinahe halb Pferd, halb Esel«. Der Gmelinsche Bericht stammt etwa vom Jahre 1770 und betrifft einen Hengst, eine Stute und ein Bastardfohlen mit einer — ebenfalls erlegten — Hausstute, welche im Gouvernement Woronesch (am Don) zur Strecke kamen. Die Beobachtungen von Schatilow und Tscherski beziehen sich auf 3 Individuen, von welchen das erste 1853 im melitopolschen Kreise, das zweite »Ende der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts« im taurischen Gouvernement, das dritte 1866 im Gouvernement Cherson gefangen wurde. Diese Tiere müssen den von Gmelin beschriebenen sehr ähnlich gewesen sein: sie waren mausgrau mit Aalstrich und schwarzen oder fast schwarzen Extremitäten, großköpfig und geradhalsig (eselähnlich). Von einem der Tiere wird berichtet, es habe an den Vorderfüßen eine schwache Streifung besessen. Wie mir Herr Dr. Heinroth (Berlin) gesprächsweise erzählte, sind auch von Hagenbeck »graue Tarpane« importiert worden, doch konnte ich über diese bis jetzt nichts Näheres erfahren.

⁵ Gmelin, S. G., Reisen durch Rußland, I. Bd. Petersburg 1770. — Pallas, P. S., Reisen durch verschiedene Provinzen des russischen Reiches. Petersburg 1771—76. — Pallas, P. S., Zoographia Rosso-Asiatica. — Tscherski, I. D., Wissensch. Result. der von der Kais. Ak. d. Wissensch. zur Erforschung des Janalandes usw. ausgesandten Expedition. In: Mém. de l'Acad. de Sciences de St. Pétersbourg, 7e Série, Tome 40, Nr. 1 (St. Petersburg 1892).

Es ist mir nun — besonders häufig in der Gegend von Smorgon — neben dem erwähnten falben auch ein mausgrauer Typ des Bauernpferdes aufgefallen. Dieser ist in seinen Merkmalen noch einheitlicher und charakteristischer als der falbe und scheint in Farbe und Zeichnung dem »grauen Tarpan« zu entsprechen. Im folgenden soll der falbe Typ mit A, der graue mit B bezeichnet werden.

Auch der Habitus des B-Typs variiert nur im Rahmen der Lokalrasse⁶. Deren relative Großköpfigkeit und seine graue Farbe lassen ihn stark eselähnlich wirken (s. Fig. 1). Unsre Mannschaften bezeichnen solche »Mausgraue« scherzweise als »Esel«. Häufig ist die Färbung in der Umgebung des Maules und am Bauche etwas heller; die Gesichtspartien sind diffus dunkelgrau; auf der Stirn, welche Neigung zur Bildung kleiner Blossen zeigt, erkennt man nicht selten (häufiger als beim A-Typ) Rudimente eines zebroiden Streifenmusters; die Ohren sind, besonders nahe dem Rande, von dunkler,



Fig. 1. Habitusbild des B-Typs. Die Besonderheiten der Zeichnung sind an der Aufnahme nicht zu erkennen, die Mähne ist geschnitten. Wallach.

oft fast schwarzer Schattierung. Der Rücken trägt einen sehr starken, grauschwarzen bis schwarzen Aalstrich; Mähne und Schweif sind aus hell- und dunkelgrauen Haaren verschiedener Schattierungen gemischt, insgesamt dunkler als die Gesamtfarbe. Der mittlere Teil des Schweifes ist, in Fortsetzung des Aalstriches, dunkler als die Seitenteile. Die Extremitäten sind etwa von der Fußwurzelgegend distal-

⁶ Unter »Lokalrasse« ist der sehr niedergezüchtete, kleine Schlag des Bauernpferdes gemeint. Dieser enthält entweder gar kein Blut der leichtköpfigen orientalischen Rasse, oder doch nur wenig davon.

wärts, zum mindesten an der Vorderseite, schwarzgrau bis schwarz. In Höhe der vorderen Fußwurzel zeigen sich stets horizontale Streifen von verschiedener Zahl und Stärke (Fig. 2). Auch über, an und unter dem Sprunggelenk kommen häufig einige Streifen vor (Fig. 3).

Fig. 3.

Fig. 2.



Fig. 2. Streifen an der Vorderhand.

Fig. 3. Besonders starke Streifung der Hinterhand. In Wirklichkeit waren in diesem Falle auch an und unter dem Sprunggelenk Streifen zu erkennen; sie ließen sich aber photographisch nicht darstellen.

Alles in allem kann man sagen, daß die Abzeichen dieses B-Typs denjenigen des A-Typs im Prinzip gleichen; nur entsprechen dabei den beim A-Typ falben (hellbraunen) und dunkelbraunen Tönen hell- und dunkelgraue Werte. In zwei auffallenden Merkmalen allerdings weicht die Zeichnung von B ab von derjenigen von A: die grauen Pferde haben nämlich eine ausgesprochene Neigung zur asymmetrischen Bildung von 1—3 unregelmäßigen Kreuzstreifen (Fig. 4—6) und außerdem zur Bildung eines oft recht großen dunkelgrauen Halsflecks (Fig. 4—6), dessen Entstehung aus konfluierenden senkrechten Streifen sich fast nie ganz verleugnet. Zum mindesten sind stets Ansätze zu Kreuzstreifen und Halsfleck zu finden. Aber weder diese Gebilde

noch die Farbunterschiede bedeuten eine prinzipielle Scheidung zwischen A und B. Dies geht aus dem Folgenden hervor.

Auch beim Grau-Typus läßt sich eine falbe bzw. braune Komponente in der Gesamtfarbe feststellen. Schon die Bezeichnung »mausgrau« weist darauf hin, und die Untersuchung der Haare unter schwacher Vergrößerung läßt den Mischcharakter des Grau gut erkennen. Je heller die Gesamtfarbe eines »Mausgrauen« ist, um so deutlicher wird die falbe Komponente. Es läßt sich eine fortlaufende Variationsreihe aufstellen vom dunklen Eselgrau bis zum hellen Falb.



Fig. 4. B-Typ mit Kreuzstreifen und Halsfleck
(Zeichnung).

Dazu kommt noch, daß die für den Grautyp bezeichnenden unregelmäßigen schwarzen Kreuzstreifen mit dem Abnehmen der Graukomponente immer unschärfer und heller werden, immer mehr diffus konfluieren, immer mehr also zu dem beim A-Typ vorkommenden, kaum sichtbaren, aber großen Kreuzfleck werden (Fig. 7). Auch der beim B-Typ oft sehr deutliche, seine Entstehung aus zebroiden Streifen verratende Halsfleck verschwindet um so mehr, je mehr sich die Gesamtfarbe dem

reinen Falb nähert. Das Grauschwarz des Aalstriches, der Extremitäten und der Streifenmuster sowie das Grau der Mähnen- und Schweifhaare gehen über in das Braun derselben Teile beim A-Typ. dessen Zeichnung ja im allgemeinen die gleiche ist.

Auch wenn man alle Zwischenformen zwischen A und B als intermediäre Bastardzustände der Farbe und Zeichnung erklären wollte, so ließe sich doch nicht verkennen, daß die Unterschiede zwischen dem extremen A-Typ und dem extremen B-Typ doch nur quantitativer Natur sind. Dies gilt auch für die wilden Stammrassen, auf welche wir die beiden Typen zurückführen. Natürlich ist zu bedenken, daß hier nur von Farbe und Zeichnung die Rede ist. Wenn es richtig ist, den A-Typ auf das Przewalski-Pferd, den B-Typ



Fig. 5. Etwa 4 Monate altes B-Fohlen mit Kreuzstreifen und Halsfleck. (Die Bein-
streifen sind im Fohlen- und Winterfell schwach oder nicht sichtbar.) Das ab-
gebildete Fohlen wurde vom Verf. angekauft und soll dem Zoolog. Garten in
Frankfurt a. M. überwiesen werden.



Fig. 6. Dasselbe Fohlen, etwa 6 Monate alt, im Winterkleid.

auf den »grauen Tarpan« zurückzuführen, so müssen wir annehmen, daß diese beiden Formen in einer und derselben Population von Hauspferden enthalten sind: denn diese spaltet Merkmale beider Formen ab⁷.



Fig. 7. Beispiele für die Schulterzeichnung. Übergang der Kreuzstreifen bei grauer Gesamtfarbe (a) zum Kreuzfleck bei falber Gesamtfarbe (d).

Wir können natürlich vom A-Typ nicht etwa verlangen, daß er außer Farbe und Zeichnung auch andre Eigenschaften des Przewalski-Pferdes häufiger oder deutlicher zeigt als irgendein anderer Typ der domestizierten Population; denn dies würde dem Gesetz des Polyhybridismus widersprechen, wonach jede Erbeigenschaft für sich mendelt. Dasselbe gilt für den B-Typ und den Grautarpan. Es scheint mir auch wahrscheinlich, daß die in Betracht kommende Hauspferdpopulation Eigenschaften von mehr als 2 Stammrassen enthält.

Es wäre falsch, wollte man die A- und B-Typen als sprunghafte Rückschläge auf weit zurückliegende Vorfahren (Atavismen) erklären; sie haben sich vielmehr in diesem züchterisch niederstehenden Pferdeschlag als Varianten erhalten. Vermutlich liegen den A- wie den B-Merkmalen untrennbare Komplexe von Erbfaktoren zugrunde. Diese Erbfaktoren aber sind von verschiedener »Durchschlagskraft«, werden also verschieden leicht (d. h. verschieden häufig) durch andre, über sie dominante oder epistatische Faktoren zur Latenz verurteilt. Der Aalstrich tritt nie auf ohne dunkle Schattierung der Extremitäten, wohl aber diese ohne den Aalstrich; und zebroide Streifen nie ohne den Aalstrich, wohl aber dieser ohne sie. Nach ihrer »Durchschlagskraft« geordnet, gruppieren sich diese Merkmale also:

⁷ Über die Erbllichkeit der A- und B-Merkmale konnte ich bis jetzt nichts Zuverlässiges erfahren.

- 1) dunkle Extremitäten [bei allen, auch hochgezüchteten Schlägen sehr häufig];
- 2) Aalstrich [weniger häufig, aber nicht selten];
- 3) Streifung [ziemlich selten, nur bei Falben und Mausgrauen die Regel];

Innerhalb der Streifung müssen wir wieder unterscheiden:

- a. Streifen an den vorderen Extremitäten,
- b. Streifen an den hinteren Extremitäten [seltener als a],
- c. Kreuzfleck [bei falber Gesamtfarbe] oder Kreuzstreifen [bei grauer Gesamtfarbe],
- d. Stirnstreifung [selten bei Falben, etwas häufiger und stärker bei Mausgrauen].

Das Sichtbarwerden jeder dieser Eigenschaften ist vom Vorhandensein der vor ihr angeführten abhängig.

Eine eingehende Würdigung des Streifungsfaktors der Equiden überhaupt soll später an anderer Stelle erfolgen.

3. Die Benennung der Tiere.

Von Prof. Dr. Fr. Dahl.

Eingeg. 20. Januar 1917.

In der wissenschaftlichen Benennung der Tiere herrscht zurzeit eine heillose Verwirrung. Jeder, der in die Lage kommt in einer Schrift auch nur einige unsrer gemeinsten Tiere, wie die Singdrossel und die Nachtigall es sind, mit ihrem wissenschaftlichen Namen nennen zu müssen, kann sich von dieser Verwirrung hinreichend überzeugen.

Dadurch, daß man den Begriff der Einbürgerung in die Nomenklatur eingeführt hat, ist die Verwirrung nicht beseitigt, sondern nur noch größer geworden; denn es gibt Forscher, und zwar recht bedeutende, welche von einer Einbürgerung nichts wissen wollen, welche sich einem Majoritätsbeschluß nicht fügen, und behaupten, daß es auf wissenschaftlichem Gebiet kein Majorisieren geben dürfe, daß die Wissenschaft vielmehr frei sein und bleiben müsse, und wenn diese Forscher wertvolle, ja unentbehrliche Monographien schreiben, so helfen alle Dekrete nichts. Die von ihnen gewählte Benennung ist da und läßt sich durch Totschweigen nicht aus der Welt schaffen.

Den Begriff der Einbürgerung wollte man zunächst nur bei der Wahl der Gattungsnamen zur Anwendung bringen. Neuerdings überträgt man ihn aber auch auf Artnamen. So will Reichenow den

Namen *Sylvia orphea* beibehalten¹, ihn nicht in *Sylvia hortensis* umändern, weil eine unsrer gemeinsten *Sylvia*-Arten, die Gartengrasmücke, jetzt meist *S. borin* oder *S. simplex* genannt, früher vielfach *S. hortensis* genannt worden ist, und deshalb durch die Namenänderung eine »grenzenlose Verwirrung« eintreten würde. Es wird also der neue Begriff »Verwirrung« in die Nomenklatur eingeführt. — Wo aber kann und muß dieser Begriff zur Anwendung kommen? — Das ist die schwierige Frage. So glaubt Reichenow den Namen *flammea* von der gemeinen *Strix flammea* auf den ebenso gemeinen *Asio accipitrinus* übertragen zu können², ohne daß Verwirrung entsteht, während andre überzeugt sein werden, daß auch durch diese Übertragung eine »grenzenlose Verwirrung« entstehen muß, namentlich bei Nichtspezialisten, für die die Namen doch auch da sind. Daran ändert nichts, daß der Name in diesem Falle in eine nach neuerer Auffassung andre Gattung gelangt.

Ich glaube, daß bei einem solchen Wirrwarr für den Nichtspezialisten nur ein gangbarer Weg bleibt, ein Weg, den ich schon früher vorgeschlagen habe³ und den ich neuerdings in einer kleinen Monographie über die Asseln Deutschlands⁴ gegangen bin, der Weg nämlich, bei Nennung eines Namens sich einer guten Monographie bzw., wenn eine solche nicht existiert, an eine durchaus sichere Literaturstelle anzuschließen und in eckiger Klammer kurz auf diese zu verweisen. Tut man dies, so ist völlig gleichgültig, ob der verwendete Name die Priorität hat oder nicht, ob er eingebürgert ist, ob er auch für andre Arten verwendet ist usw. Durch Anhängung des Hinweises hat man klar zum Ausdruck gebracht, welche Art man meint, und darauf allein, nicht auf den Namen kommt es in wissenschaftlichen Arbeiten an. Es ist dieser Weg bei der zurzeit herrschenden Verwirrung nicht nur der einfachste, sondern auch der präziseste und deshalb wissenschaftlichste.

Schon in einer früheren Arbeit⁵ habe ich darauf hingewiesen, daß das Anhängen eines »L.« ursprünglich gar nichts andres sein sollte, als ein Hinweis auf Linnés durchweg mustergültigen, kurzen Diagnosen. Erst später hat sich das Anhängen der Autornamen durch die Eitelkeit der Autoren zu einem Monstrum ausgewachsen; denn es läßt sich in vielen Fällen leicht der Nachweis erbringen,

¹ Neue Namenliste der Vögel Deutschlands. Journ. f. Ornithol. Juliheft 1916. S. 365.

² l. c. S. 348.

³ Zool. Anz. XXXI. 1907. S. 265 ff. und XXXIX. 1912. S. 209.

⁴ F. Dahl, Die Asseln oder Isopoden Deutschlands. Jena 1916.

⁵ Die Gasteracanthien des Berliner zoologischen Museums. Mitt. a. d. zool. Museum Berlin 7. Bd. 1914. S. 237.

daß die meisten Systematiker, welche einen Autornamen anhängen, die Schrift des ersten Autors gar nicht angesehen haben, da dieser oft nachweislich eine ganz andre Art vor sich hatte⁶. Wozu aber der Hinweis auf den Autor, wenn man sich gar nicht überzeugt, ob dieser auch dieselbe Art vor sich hatte? Das ist doch gerade die Hauptsache. Ich empfahl deshalb den Hinweis auf eine neuere Arbeit, nach der man das Tier bestimmt hat, und zwar in eckiger Klammer. — Mein Vorschlag hat bisher wenig Beachtung oder Beifall gefunden. — Der Grund ist klar: Die meisten Zoologen sind selbst Autoren von wissenschaftlichen Tiernamen und möchten ihren Namen doch gar zu gern hinter ihren Artnamen sehen. Diese — man kann wohl sagen — kindliche Eitelkeit wird wahrscheinlich lange noch einer vernünftigen Reform im Wege stehen.

Mein Vorschlag, wenn er Beachtung fände, würde freilich auch seinerseits an die Eitelkeit der Menschen anknüpfen, zugleich aber einen großen Vorteil gewähren: Während sich jetzt jeder Systematiker bemüht möglichst viele neue Arten aufzustellen, vielfach nur auf gut Glück hin, da der Autor oft nur einen kleinen Teil der vorhandenen Literatur berücksichtigt, würde man künftig mehr seinen Ehrgeiz darin suchen, eine brauchbare Monographie zu schreiben, da daran die Möglichkeit geknüpft sein würde, oft genannt zu werden. — Freilich ist es schwerer eine Monographie zu schreiben, als eine »neue Art« in die Welt zu setzen. Verlangen doch nach der Ansicht vieler die internationalen Nomenklaturregeln, daß jede Artbeschreibung berücksichtigt werde, die gedruckt ist, ganz gleichgültig, ob sie auch nur den geringsten wissenschaftlichen Wert besitzt.

Wenn ich den Vorschlag mache, man möge sich bei Nennung einer Tierart an eine gute Monographie anschließen, so habe ich dabei natürlich nur die Praxis des Nichtspezialisten im Auge. — Wie aber soll der Spezialist als Monograph sich bei Benennung der Gattungen und Arten verhalten, um eine in jeder Hinsicht empfehlenswerte Monographie schaffen zu können? — Ihm Vorschriften machen zu wollen, halte ich für aussichtslos, da er stets das tun wird, was er selbst für recht und billig hält. Wenn die Monographie als Buch erscheint, was häufig der Fall zu sein pflegt, untersteht er doch auch keiner Zensur, die auf ihn einwirken könnte. Man kann ihm also nur Vorschläge machen, die der eignen Erfahrung entstammen. — Da ich eine Reihe kleiner Monographien geschrieben habe, werde ich im nachfolgenden meine Erfahrungen zum Ausdruck bringen. Es ist mir dies um so mehr ein Bedürfnis, da ich dem Benutzer meiner

⁶ Man vergleiche das bei *Gasteracantha fornicata* meiner genannten Gasteracantha-Arbeit Gesagte l. c. S. 280f.

Monographien gewissermaßen schuldig bin, ihm kurz die Grundsätze darzulegen, die für mich maßgebend waren.

Als ersten Grundsatz muß ich da hervorheben, daß ich mich möglichst eng an die internationalen Regeln von 1905⁷ angeschlossen habe. Das Gesetz der Priorität, das in diesen Regeln zum Ausdruck gelangt, entspricht so vollkommen dem allgemeinen Rechtsgefühl der Menschen, daß es im Prinzip wohl immer seine Gültigkeit behalten wird. — Dem Festlegen eingebürgerter Namen, das neuerdings von so vielen Zoologen verlangt wird, stehe ich dagegen, wie jedem nachträglich aufgestellten Ausnahmegesetz, äußerst skeptisch gegenüber. — Daß eine Änderung vieler eingebürgerter Namen bei der strikten Durchführung des Prioritätsgesetzes in der von den Regeln gewählten rein formalen Anwendung nötig sein würde, übersah jeder erfahrene Systematiker gleich von Anfang an. Sollten Ausnahmen gemacht werden, so hätten diese sogleich mit Bekanntgabe der Bestimmungen angekündigt werden müssen. Jetzt, nachdem die geänderten Namen schon wieder in Monographien übergegangen und auch ihrerseits gewissermaßen eingebürgert sind⁸, wird durch ein nachträgliches Festlegen der früheren Namen die Verwirrung nur noch größer. — Wie man aber auch über diese neue Bewegung denken möge, einen großen Vorteil wird sie auf jeden Fall nach sich ziehen: Sie wird bewirken, daß man eingebürgerten Namen künftig mit etwas mehr Wohlwollen entgegentritt als bisher. Bis jetzt zeigte sich doch eine wahre Manie, möglichst viel zu ändern, und da fast jeder Spezialfall der Benennung verschieden aufgefaßt werden kann, wird man oft, auch bei strenger Befolgung der Regeln, einen vorhandenen Namen entweder erhalten oder verwerfen können, je nachdem man sich zu dem in Frage kommenden Fall stellt. Der gute Wille ist also von großer Bedeutung. — Ich möchte hervorheben, daß ich in meinen Monographien das Bestreben hatte, wenn irgend möglich, eingebürgerte Namen zu erhalten. So habe ich in meiner Isopoden-Monographie den Gattungsnamen *Ligia* retten können⁹, den Namen *Idotea* wenigstens in der Form *Idothea*. Ich mußte mich in diesen beiden Fällen mit einer ganz minderwertigen Schrift von einem Fr. Weber¹⁰ ab-

⁷ Règles internationales de la nomenclature zoologique adoptées par les congrès internationaux de zoologie [in drei Sprachen]. Paris 1905.

⁸ So ist der Name *Potamobius* für den Flußkrebis jetzt schon fast ebenso bekannt wie *Astacus*, *Branchiostoma* ebenso bekannt wie *Amphioxus*, *Eriophyes* ebenso bekannt wie *Phytoptus*, *Tarantula* ebenso bekannt wie *Phrynus*, *Avicularia* ebenso bekannt wie *Mygale* usw.

⁹ Die Asseln oder Isopoden Deutschlands S. 32.

¹⁰ Fr. Weber, Nomenclator entomologicus secundum Entomologiam systematicam ill. Fabricii adjectis speciebus recens detectis et varietatibus conscriptus. Chilonii et Hamburgi 1795.

finden, die man neuerdings ausgegraben hat, um Änderungen alt-eingebürgerter Namen vornehmen zu können. Weber hatte Gelegenheit, die Supplemente von Fabricius' *Entomologia systematica* schon vor deren Druck einsehen zu können und benutzte diese Gelegenheit, ein Buch zu fabrizieren, in dem er die mißverstandenen neuen Gattungen des Fabricius in völlig entstellter Form wiedergab. Unglücklicherweise erschien nun sein Buch schon ein Jahr früher als die Supplemente des Fabricius, und das veranlaßt die neueren Autoren in diesem Falle dem Unsinn die Priorität zu vindizieren. Eine Schrift, die bisher keiner für der Berücksichtigung wert hielt, glaubte man auf Grund der Nomenklaturregeln plötzlich ernst nehmen zu müssen. — Es kann das unmöglich der Sinn der Nomenklaturregeln sein, da es allem Gefühl für Recht und Billigkeit widerspricht. — Die beiden obengenannten Namen ließen sich trotz Berücksichtigung der Schrift retten. Wird dies in weiteren Fällen, die mir etwa begegnen, nicht möglich sein, so werde ich die genannte Schrift, obgleich ich mich durchaus auf den Standpunkt der Nomenklaturregeln stelle, einfach ignorieren. In der Tat war es kaum nötig, in den Regeln besonders hervorzuheben, daß derartige Schriften für die Priorität gar nicht in Frage kommen können. — Es gibt fast auf allen Gebieten der systematischen Zoologie derartige Schriften, und sie sind durchweg bisher ignoriert worden. So erschien im Jahre 1790 eine Göttinger Habilitationsschrift von F. A. A. Meyer »Über einige Spinnen der Göttingischen Gegend¹¹, deren Beschreibungen Phantasieprodukte des Autors sind. Auch diese Schrift wurde bisher von keinem Spezialisten ernst genommen, auch seine neuen Namen harren also noch der »wissenschaftlichen« Berücksichtigung. — So sehr es im Interesse der Geschichte der Wissenschaft zu wünschen ist, verkannte oder totgeschwiegene, wirklich gute Schriften später noch ans Tageslicht zu ziehen, selbst auf die Gefahr hin, daß ein eingebürgerter Name verändert werden muß, so wenig liegt es im Interesse der Wissenschaft, derartige durchaus unbrauchbare Schriften später »auszugraben«.

Wenn ich Schriften, wie die obengenannten von der Berücksichtigung ausschließe, so glaube ich durchaus im Sinne der Nomenklaturregeln zu handeln. Die Nomenklaturregeln sind doch Regeln der Zoologie als Wissenschaft. Eine Schrift, die auf Wissenschaftlichkeit keinen Anspruch erheben kann, ist also von vornherein ausgeschlossen. Es brauchte das von den Regeln nicht besonders hervorgehoben zu werden. An diese Vorbedingung haben gewisse

¹¹ Man vergleiche meine Schrift »Die Lycosiden oder Wolfspinnen Deutschlands. Nova Acta v. 88. 1908. p. 454.

Autoren, die zum Teil allerdings selbst nicht als wissenschaftliche Zoologen zu betrachten sind, nicht gedacht, wenn sie durchaus wertlose Schriften hervorzerzten. — Wäre der Zoologe gezwungen allen publizierten Unsinn zu berücksichtigen, so sähe es schlimm um die Wissenschaft aus. Dem leichtfertigen Artenmachen wäre dann Tür und Tor geöffnet. — Freilich gebe ich zu, daß man oft über den Wert oder Unwert einer Schrift sehr verschiedener Ansicht sein kann. Aber bisher hat der Takt der Forscher in den allermeisten Fällen das Rechte getroffen. Warum sollte es da in Zukunft nicht möglich sein? Jeder Autor untersteht, wie auf allen andern Gebieten des Wissens, der Kritik der Nachwelt. Je mehr er sich bemüht gerecht und vorurteilsfrei zu entscheiden, um so mehr darf er auf den Beifall der Nachwelt rechnen. Auch alle andern Regeln der Nomenklatur lassen, wie schon hervorgehoben wurde, bei ihrer Anwendung auf Einzelfälle oft eine verschiedene Auffassung zu. Auch da muß der Takt des Monographen entscheiden.

Ein besonderer Fall liegt vor, wenn ein Autor selbst eine seiner früheren Arbeiten später ignoriert und sie damit für unwissenschaftlich erklärt. So hat zum Beispiel Meigen seine im Jahre 1800 erschienene Arbeit¹² über Dipteren später nicht berücksichtigt. — In solchen Fällen hat man es stets für recht und billig gehalten, dem Autor in seiner Auffassung zu folgen, und wir sollten bei diesem Prinzip bleiben. Wollten wir jetzt plötzlich abweichen und die frühere Schrift berücksichtigen, so wären wir gezwungen zahlreiche eingebürgerte gute Namen zu verwerfen und die Wissenschaft mit einem völlig überflüssigen Ballast zu belasten.

Wir kommen damit auf einen neuen Punkt, auf die Frage nämlich, ob und wie weit ein Autor in einer späteren Schrift von seiner früheren Namengebung abweichen darf. Ein Beispiel mag die Fragestellung näher präzisieren.

Linné beschrieb in der ersten Ausgabe seiner Fauna Svecica¹³ eine *Turdus*-Art mit folgenden Worten: »189 *Turdus* alis subtus ferrugineis, linea supra oculos albicante.« — Es kann nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, daß er die Weindrossel vor sich hatte. Er zitiert u. a. »Will. orn. 138. t. 37¹⁴. *Turdus* simpliciter dictus s. viscivorus minor.« — Das Zitat beruht auf einem offenbaren Irrtum in der Bestimmung; denn wie klar aus der Beschreibung und Abbildung jenes Autors hervorgeht, hatte Linné dessen zweite Art *T. iliacus* vor sich. Die schönen Abbildungen von Frisch¹⁵ zitiert Linné hier noch nicht. Es lag ihm dessen im Erscheinen begriffenes Werk also wohl noch nicht vor. — Im Jahre

¹² J. G. Meigen, Nouvelle classification des mouches à deux ailes (Diptera L.). Paris 1800. S. auch Zool. Anz. XL. 1912. S. 156.

¹³ C. Linnaei Fauna Svecica. Stockholmiae 1746. p. 72.

¹⁴ Fr. Willughby Ornithologiae, libri III. Londini 1676. p. 138.

¹⁵ J. L. Frisch, Vorstellung der Vögel Teutschlandes etc. Berlin 17[34—]63.

1758 unterscheidet Linné in der 10. Auflage seines *Systema naturae*¹⁶ statt dieser Art zwei *Turdus*-Arten mit folgenden Worten: »*Turdus iliacus*. 3. T. alis subtus flavescentibus, reetricibus tribus lateralibus apice utrinque albis. ... Linea nulla superciliarum alba« und »*Turdus musicus*. 4. T. alis subtus ferrugineis, linea superciliarum albicante Fn. svec. 189.« — Aus diesen Diagnosen geht durchaus klar hervor, daß die zweite Art wieder die Weindrossel war, die erste höchstwahrscheinlich die Singdrossel, und zwar ein Stück, bei dem die helle Umsäumung der äußeren Schwanzfedern verhältnismäßig breit und deutlich war. An dieser Identifizierung ändert nichts, daß Linné irrtümlich den Gesang unsrer Singdrossel der zweiten Art zuschreibt. Die Diagnose ist für uns allein maßgebend¹⁷. Er zitiert bei der zweiten Art irrtümlich »Will. orn. 138 t. 37« und »Frisch av. t. 27. fig. 1. 2«. — In der zweiten Ausgabe seiner *Fauna Svecica*¹⁸ kehren die beiden Arten unter 216 und 217 wieder, nun aber mit umgewechselten Namen. Bei seinem jetzigen *Turdus musicus* zitiert Linné ganz richtig »Will. orn. 138 t. 37«, bei seinem *T. iliacus* »*Turdus iliacus* Will. orn. 139«. Bei *T. iliacus* finden wir außerdem das Zitat »*Turdus minimus* Frisch av. t. 28«. Bei *T. musicus* dagegen ist Frisch nicht zitiert. Wir sehen also: Erstens, daß er jetzt seinen Irrtum in der Bestimmung erkannt hat und diesen berichtigt; zweitens, da er weder hier noch in der 12. Ausgabe seines *Systema naturae*¹⁹ bei *T. musicus* das Bild von Frisch zitiert, daß Willughby für ihn bei der Bestimmung maßgebend war.

Nach den internationalen Regeln Art. 31 »kann ein Artnamen, der zweifellos auf einem Irrtum in der Identifizierung beruht, für die irrtümlich bestimmte Art nicht beibehalten werden«. Linné hatte also nach dem genannten Artikel unserer Nomenklaturregeln nicht nur das Recht, sondern sogar die Pflicht, 1761 den von Willughby entnommenen Namen *Turdus iliacus* auf die Weindrossel zu übertragen. — Heute würden wir nach unsern Regeln allerdings eine solche Änderung nicht mehr vornehmen dürfen, weil für uns der Artikel 26 hinzukommt, nach dem das Jahr 1758 als Ausgangspunkt der zoologischen Nomenklaturregeln gilt. Für Linné konnte dieser Artikel noch keine Gültigkeit besitzen, da erst neuerdings das Jahr 1758 als Ausgangspunkt festgelegt ist und in unserm Artikel nicht steht, daß er rückwirkende Kraft besäße. Bei den andern Artikeln gilt das freilich als selbstverständlich. Hier aber liegt ein besonderer Fall vor: Die Festsetzung der Jahreszahl 1758 ist überhaupt eine Bestimmung der internationalen Regeln, die dem allgemeinen Rechtsgefühl durchaus nicht entspricht, die nur aus Bequemlichkeitsrücksichten geschaffen ist²⁰. Würde man dieser Bestimmung rück-

¹⁶ C. Linnaei *Systema naturae* I, ed. X., Holmiae 1758. p. 168 u. 169.

¹⁷ Wenn Reichenow (Orn. Monatsb. 1916. S. 75—76) Hartert gegenüber behauptet, daß Linné die Arten 1758 noch nicht scharf unterschieden habe, so können wir das nicht gelten lassen. Die Diagnose ist maßgebend, nicht die Zitate.

¹⁸ C. Linnaei *Fauna Svecica* ed. II. Stockholm 1761. p. 79.

¹⁹ C. a Linné, *Systema Naturae*. T. I., ed. XII. Holmiae 1766. p. 292.

²⁰ Als in der Deutschen Zoologischen Gesellschaft Ende der achtziger Jahre zuerst über Nomenklaturregeln verhandelt wurde, vertrat ich die Ansicht, daß

wirkende Kraft geben, so würde das allem Rechtsgefühl Hohn sprechen. Ich kann also nach meiner Auffassung der internationalen Regeln Linné ein Recht, das allen wissenschaftlichen Autoren zusteht, Irrtümer zu verbessern, nicht absprechen, und für mich ist in allen Fällen, in denen die 12. Ausgabe des *Systema Naturae* von der 10. Ausgabe abweicht, die 12. Ausgabe maßgebend. Die Priorität des Namens datiert dann allerdings nicht von 1758, sondern in unserm Falle von 1761, da der Name erst 1761 in der richtigen Bedeutung auftritt. — Da alle Autoren vor Festlegung der Jahreszahl 1758 genau derselben Ansicht waren wie ich, da alle dem Autor in einem solchen Falle das Recht der Verbesserung nicht absprachen, haben alle Namen, die nach dieser meiner Auffassung begründet sind, sich eingebürgert. Das obige Beispiel zeigt das zur Genüge.

Die 10. Auflage von Linnés *Systema Naturae* war die erste, welche die binäre Nomenklatur konsequent durchführte. Die früheren Auflagen lassen nur die Gattungsnamen scharf hervortreten und ebenso diejenigen Bücher damaliger Zeit, welche sich an die früheren Auflagen des Linnéschen *Systema Naturae* anlehnten. Werden in einem dieser Bücher zufällig die Arten nicht berücksichtigt, nur die Gattungen, so hat das Buch damit noch keine binäre Nomenklatur in unserm Sinne eingeführt, ganz gleichgültig, ob es vor oder nach 1758 erschienen ist. Zu diesen Büchern, die sich eng an Linné anlehnen, gehört auch Möhrings Buch *Avium Genera* von 1752²¹. Dasselbe gilt von der Übersetzung dieses Buches ins Holländische, die 1758 erschien²². Nach den internationalen Regeln darf dieses Buch also auf keinen Fall bei der Benennung berücksichtigt werden. Gattungsnamen, auch ohne Art-namen, berücksichtige ich nur dann, wenn der Autor in irgendeiner Schrift, die vorher oder gleichzeitig erschien, beweist, daß er den Grundsätzen der binären Nomenklatur folgte²³. Diese meine Auffassung galt bisher allgemein als recht und billig, und deshalb würde eine nachträgliche Berücksichtigung solcher Schriften mit Unrecht viele eingebürgerte Namen zu Fall bringen.

Ich weiche also in drei Punkten in meiner Auffassung der internationalen Regeln (von 1905) von der Auffassung einiger andrer Zoologen ab: Erstens lasse ich Schriften und Aufsätze, die mir als offen-

Schriften, welche die binäre Nomenklatur konsequent durchführen, in allen Fällen berücksichtigt werden müßten, auch wenn sie vor 1758 erschienen seien, wie z. B. C. Clerck, *Aranei Suecici*. Stockholm 1757. Mein Vorschlag wurde aber verworfen.

²¹ P. H. G. Moehringius, *Avium Genera*. Aurica 1752.

²² *Geslachten der Vogelen*. Amsteldam 1758.

²³ Artikel 25b der internationalen Regeln.

bar unwissenschaftlich erscheinen, selbst wenn sie in Universitätschriften erschienen sind, in meinen wissenschaftlichen Arbeiten unberücksichtigt. Zweitens erkenne ich Gattungsnamen nur dann an, wenn der Autor den Beweis geliefert hat, daß er den Grundsätzen der binären Nomenklatur folgte. Drittens spreche ich dem Artikel 26 wegen seiner Sonderstellung die rückwirkende Kraft ab und erkenne Berichtigungen von Irrtümern, welche frühere Autoren vornahmen, an. Ich erreiche durch diese meine Auffassung, daß ich eingebürgerte Namen nur in den seltensten Fällen zu ändern brauche, daß für mich also ein Ausnahmegesetz, nach welchem eingebürgerte Namen festgelegt werden sollen, unnötig ist.

Über den Begriff der Einbürgerung herrscht übrigens zurzeit noch große Unklarheit²⁴. Man beachtet nicht, daß einerseits ein Name in zweierlei Bedeutung in Ländern verschiedener Sprache in gleicher Weise eingebürgert sein kann, und daß anderseits für dieselbe Tierart in verschiedenen Ländern und Faunengebieten ein verschiedener Name eingebürgert sein kann. So hat der Name *Lycosa* in den Ländern germanischer Sprache, im Anschluß an Thorell eine andre Bedeutung als in den Ländern romanischer Sprachen im Anschluß an Simon. Beide Bedeutungen können als etwa gleich eingebürgert gelten. — Für unsern gemeinen, in vielen Lehrbüchern genannten *Porcellio pictus* ist in Amerika der Name *Porcellio spinicornis* ebenso eingebürgert wie der erstgenannte Name bei uns, und da der letztere etwas älter ist²⁵, nützt uns unser Einbürgerungsrecht gar nichts. Auch den eingebürgerten Namen kann keiner retten, weil er einem andern eingebürgerten gegenübersteht. — Man sieht also, daß mit Einführung des Begriffs der Einbürgerung wieder neue Schwierigkeiten entstehen, die zu Differenzen führen können. In allen Fällen, in denen ein eingebürgerter Name fallen muß, habe ich das Prinzip, diesen nachher stets in Klammer dem nach meiner Ansicht gültigen Namen anzuhängen. Es kann dann jeder nach Belieben denjenigen Namen verwenden, der ihm als der eingebürgertere erscheint, und ich als Monograph brauche mich um die willkürliche Festlegung eingebürgerter Namen von Nichtspezialisten gar nicht zu kümmern.

²⁴ S. Zool. Anz. XXXIX. 1912. S. 461 ff.

²⁵ Die Asseln oder Isopoden Deutschlands. S. 60.

4. Vogelbeobachtungen im Frühling.

Von Dr. H. Helfer, Berlin-Lichterfelde.

Eingeg. 13. Dezember 1916.

Veranlaßt durch die Mitteilungen Scheffelts im Zool. Anz. (Heft 6, 1916), möchte ich, gewissermaßen als Ergänzung dazu und zum Vergleich, einige Beobachtungen aus der Mark und insbesondere aus der näheren Umgebung von Berlin wiedergeben.

Es ist allerdings eine bekannte Tatsache, daß wirklich strenge Winter bei uns seit Jahrzehnten zu den Seltenheiten gehören und daß, wenn in der Tat strenge Kälte eintritt, sie vielfach zu ganz unerwarteter Zeit kommt und unsre Vegetation ungünstig beeinflussen kann. Entsprechend steht es mit den Wärmeperioden, doch scheinen ja Wärme und Kälte bei uns in Deutschland örtlich verschieden (um dieselbe Zeit) aufzutreten, wobei ich nicht an Unterschiede von 1—2 Tagen denke, die etwa nötig werden zum Fortschreiten der Temperaturwellen vom Rhein bis zur Weichsel oder von der Nordsee bis zu den Alpen. Der von Scheffelt im südwestlichen Baden für die Zeit vom 21. Februar bis 10. März 1916 festgestellte »Nachwinter« setzte in Berlin etwa am 15. Februar ein, brachte Kälte und Schnee, um schon am 29. Februar in milderes (zum Teil schönes, zum Teil regnerisches) Wetter umzuschlagen. Nach wenigen wahren Frühlingstagen (13.—15. März) gab es wieder Regen und Schnee bis zum 30. März; Anfang April einige schöne Tage, sodann Aprilwetter im wahrsten Sinne des Wortes, das erst am 20./21. April sich eines Besseren besann: Es wurde plötzlich so warm, daß ein starkes Gewitter bereits in der Nacht vom 22. zum 23. April niederging, seinerseits gut abkühlte und eine Reihe schönster Tage bis in den Mai hinein folgen ließ.

Diese genaueren meteorologischen Angaben mache ich mit Absicht. Sie sollen mit den folgenden Angaben über Ankunft und ersten Gesang einiger Vögel gerade am Beispiel des Frühjahres 1916 den von Scheffelt aus seinen Beobachtungen gezogenen Schluß bekräftigen, daß »hauptsächlich die klimatischen Bedingungen in den Winterherbergen den Vogel zum Zug nach Norden treiben«, daß also das Wetter in unsern Gegenden auf den Vogelzug und die Ankunft der Tiere in der Heimat im allgemeinen keinen Einfluß hat.

Ehe ich auf weiteres eingehe, lasse ich in Form einer Tabelle eine Anzahl Daten folgen über Ankunft und ersten Gesang einiger Zugvögel bzw. Standvögel. Vorher möchte ich jedoch bemerken, daß die folgenden Angaben ausschließlich meinem eignen Tagebuch entstammen, also bei Bezeichnung des Ankunftstages oder des ersten Gesanges eines Vogels nicht behauptet sein soll, daß die betreffende

Art nicht an anderer Stelle der näheren oder weiteren Umgebung von Berlin schon früher beobachtet sein kann. Und wenn man, wie ich, im Frühling noch so sehr die Ohren spitzt, nach neuen Lockrufen oder Liedern lauscht, um damit Neuankömmlinge festzustellen, so

Vogelart	Erste Beobachtung bzw. erster Gesang		
	1914	1915	1916
Nachtigall	21. April	3. Mai	28. April
Rotkehlchen	24. März	20. Februar +)	13. März
Gartenrotschwanz	12. April	18. April	17. April
Hausrotschwanz	4. April	1. April	6. April
Amsel	16. Februar	18. Februar +)	1. März
Singdrossel	—	29. März	31. März
Weidenlaubsänger	3. April	8. April	31. März
Fitislaubsänger	17. April	26. April	15. April
Waldlaubsänger	—	27. April	21. April
Gartenspötter	3. Mai	7. Mai	4. Mai
Mönchsgasmücke	22. April	26. April	15. April
Zaungrasmücke	18. April	24. April	14. April
Dorngrasmücke	—	27. April	30. April
Sommergoldhähnchen	—	—	13. März
Kohlmeise	26. Januar	19. Januar	14. Januar
Blaumeise	5. Februar	15. Januar	18. Januar
Baumläufer	—	18. März	13. März
Baumpieper	—	27. April	21. April
Wiesenpieper	—	17. Februar +)	—
Feldlerche	17. Februar	11. Februar	29. Februar
Goldammer	10. März	23. März	30. März
Grauammer	10. März	—	29. Februar
Girlitz	13. April	18. April	2. April
Grünfink	2. Februar	2. März	22. Februar
Buchfink	5. März	4. März	29. Februar
Star	6. Februar	19. Februar +)	29. Februar
Pirol	8. Mai	6. Mai	6. Mai
Rotrückiger Würger	—	9. Mai	6. Mai
Trauerfliegenfänger	—	27. April	30. April
Rauchschwalbe	5. April	21. April	16. April
Mehlschwalbe	—	27. April	28. April
Segler	21. April	2. Mai	23. April
Wendehals	22. April	20. April	27. April
Kuckuck	3. Mai	9. Mai	30. April
Ringeltaube	Erste Apriltage	27. März	2. April
Storch	23. April	27. April	24. April
Kranich	10. März	—	—
Fischreiher	—	20. März	10. April
Kiebitz	23. April	27. April	30. April

kann doch gar zu leicht einem etwas entgehen. Ganz einwandfreie Beobachtungen in dieser Beziehung sind überhaupt unmöglich, denn man kann eben nicht überall zugleich sein. Schon aus diesem Grunde wird das Rätsel des Vogelzuges nie endgültig gelöst werden können, so wertvoll auch das Zusammentragen und Verarbeiten des ständig wachsenden Tatsachenmaterials ist. —

In vorstehender Tabelle sind die Raubvögel, ebenso Sumpf- und Wasservögel bis auf wenige Ausnahmen unberücksichtigt geblieben. Entweder ihre Seltenheit oder die Entfernung des Brutplatzes ließen eine wenn auch öftere, aber doch nicht alltägliche Beobachtung zu, die ausreichen würde, die Rückkehr annähernd genau festzustellen. Dasselbe gilt von zahlreichen andern Vogelarten. Die Daten für Storch und Kiebitz fallen merkwürdigerweise in den 3 Jahren in dieselbe Aprilwoche. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, daß die Tiere von andern Beobachtern früher gesehen wurden, da doch die eigentliche Zugzeit Ende März oder Anfang April liegt und nur in nördlicheren Gegenden wie in Schweden wenigstens die Störche später, Ende April, selten erst Anfang Mai ankommen¹. Anderseits ist es auffallend und bemerkenswert, daß nach Angaben Scheffelts in der Rheinebene die Störche bereits im Februar, 1912 sogar am 30. Januar erschienen. — Den Kranich konnte ich leider 1915 und 1916 nicht beobachten, für 1914 fällt die frühzeitige Rückkehr auf.

Einige Angaben der Tabelle bedürfen noch der Erläuterung. Mitte Februar 1915 war ich wenige Tage von Berlin abwesend, und zwar beziehen sich die mit †) bezeichneten Beobachtungen auf die Rheingegend. Bei dem am 20. Februar in Mülheim (Ruhr) trotz kühlen Wetters sehr schön und eifrig singenden Rotkehlchen wird es sich um ein überwinterndes Exemplar gehandelt haben. Dasselbe gilt wohl von dem Wiesenpieper, dessen Überwinterung in einzelnen Gegenden — namentlich in Mitteldeutschland, der von mir beobachtete Vogel hielt sich an der Siegmündung bei Bonn auf — zwar nichts Neues, aber immerhin bemerkenswert ist.

Im Jahre 1915 haben sich Nachtigall, Weidenlaubsänger, Fitis, Mönchsgrasmücke, Girlitz, Grünfink und Rauchschwalbe ziemlich verspätet, sämtlich Arten, die in unmittelbarer Nähe meiner Wohnung zu Hause sind und deren Erscheinen bzw. Stimme mir darum nicht gut entgehen konnten. 1916 waren es u. a. Goldammer, Feldlerche, Star, Amsel und Wendehals, die in ihrem Auftreten oder Gesang früher erwartet werden durften. Umgekehrt könnte man für dieses oder jenes Jahr die eine oder andre Art als verfrüht hinstellen.

¹ Inzwischen konnte ich für 1917 die ersten Störche am 1. April beobachten.

Die Nachtigall, die fast neben meiner Wohnung brütet, stellte sich 1916 erst am 1. Mai ein, während ich die Art an andern Stellen der Umgebung Berlins schon vorher schlagen hörte. Aus welchen Gründen erklärt sich nun solche Verfrühung oder Verspätung (nicht nur einzelner Individuen!)? —

Soviel auch über den Vogelzug erforscht und geschrieben worden ist, die Beantwortung dieser Frage ist noch nicht einwandfrei erfolgt, und mir scheint eine ausreichende Erklärung, wie gesagt, nicht möglich. Am allerwenigsten wirken nach meiner Ansicht bei den Zugvögeln — ganz allgemein gesprochen — Temperatur- und Witterungseinflüsse auf die Tiere, sobald sie ihre Rückreise angetreten haben. Warum wartete beispielsweise der Mönch nicht schöneres Wetter ab, sondern stellte sich in diesem Jahre 11 Tage früher ein als im Vorjahre? Warum kam der Girlitz 16 Tage früher an als 1915? Ahnte er, daß zu seiner »normalen« Ankunftszeit (um den 10. April) bei uns schlechtes, kaltes Wetter vorherrschen würde? Natürlicher wäre seine Ankunft bei Berlin mit dem Einsetzen des wärmeren Wetters am 20./21. April gewesen, wenn auch spät.

Auch glaube ich nicht, daß die Witterungsverhältnisse auf die einzelnen Individuen, insbesondere ihre Sangeslust, Einfluß haben, wenn sie einmal angekommen sind. Vielmehr scheint mir die geschlechtliche Erregung ausschlaggebend zu sein, z. B. der Anblick eines Weibchens oder eines Nebenbuhlers oder nur Vernehmen dessen Stimme die Männchen zum Gesang zu veranlassen. Warum singen denn die Vögel im Frühjahr manchmal bei schlechtestem Wetter? Den ersten Buchfinkenschlag 1914 vernahm ich bei strömendem Regen! —

Wohlgemerkt, ich spreche ganz allgemein und nur von den Zugvögeln, womit nicht gesagt sein soll, daß auch gegenteilige Beobachtungen gemacht werden.

Anders bei den in unsern Breiten überwinternden Formen. Das Beispiel vom Zaunkönig ist nur zu bekannt. Die Paarungsrufe vom Kleiber, verschiedenste Motive der Meisen kann man mitten im Winter vernehmen, so hörte ich erst vor wenigen Tagen (am 6. Dezember) dreierlei Strophen von *Parus major*.

Im Frühling kommt alles zusammen: Der Mai ist bekannt als der Monat der Vogellieder, bringt gewöhnlich schönes mildes Wetter, und in ihn fällt die Hauptfortpflanzungszeit. Zudem ist eine bedeutende Individuenzahl vereinigt, kein Wunder also, wenn das Konzert sich dann stellenweise selbst zu überbieten scheint.

Kurz: Mit der Rückkehr des Zugvogels setzt auch sofort sein Gesang ein, unabhängig vom Wetter, von außergewöhnlichen Natur-

erscheinungen wie Orkan, Wolkenbruch, Gewitter u. a. abgesehen, obwohl es auch da Ausnahmen gibt. Und die Rückkehr selbst dürfte kaum einer Wirkung von Witterung, Temperatur u. dgl. unterliegen. —

Es liegt nicht in meiner Absicht, hier weiter auf die so überaus interessanten Probleme des Vogelzuges einzugehen, nur noch einige besondere Beobachtungen der letzten Zeit möchte ich anführen. Ein singendes Sommergoldhähnchen (*Regulus ignicapillus*) am 13. März gehört zu den Seltenheiten, kommt der Vogel doch gewöhnlich erst im April wieder bei uns an. Noch merkwürdiger aber ist das Erscheinen der gelben Bachstelze (*Budytes flavus*) mitten im Winter. Es war am 18. Januar ds. J., als ich ein Exemplar zwischen Feldspatzen, Elstern und Lachmöwen auf dem Schlamm eines Beckens der Stahnsdorfer Kläranlage (Kreis Teltow) erblickte. Das Überwintern dieses Vogels bei uns war mir neu, und es wäre wertvoll zu erfahren, ob die Art auch anderwärts in Deutschland überwintern angetroffen worden ist. Sollte vielleicht auch hier in den Kriegeereignissen an den Grenzen eine Erklärung für unzeitige Rückkehr zu suchen sein, ähnlich wie man es für die Schwalben vermutet hat, deren Rückkehr bald nach dem Abzuge ja von verschiedenen Orten gemeldet wurde? Wenn der Winter milde bleibt und sich zurückbleibende Zugvögel zum Aufenthaltsort Kläranlagen aussuchen, dürfen sie die schwere Zeit vielleicht überstehen, denn wenigstens die Nahrungsquellen bei den Kläranlagen sind unerschöpflich, zumal auch die Wasser dort nicht zufrieren. Schon aus diesem Grunde habe ich andernorts² oft genug die berechtigte Forderung nach besonderem Schutz der Vogelwelt an Kläranlagen gestellt. —

Überwinternd traf ich auch kürzlich an einem breiten Wassergraben neben der Spree, nahe Spandau, einige grünfüßige Teichhühner, an derselben Stelle hielten sich Zwergtaucher auf. Die Teichhühner, die im Gegensatz zum Bläßhuhn in der Umgebung von Berlin nicht allzu häufig zu sein scheinen — auf dem Grunewaldsee hatten sich im Sommer 1916 einige Exemplare eingefunden —, ließen mich ganz nahe herankommen, liefen dann am Ufer entlang im Gestrüpp davon, das ihnen in Ermangelung der Deckung durch Schilf und andre Wasserpflanzen zurzeit bessere Zuflucht trotz der Kahlheit zu gewähren schien, denn sie mieden das Wasser. —

Bei der Angabe der »Schwalbe«, als am 23. April zurückkehrend, wird Scheffelt wohl die Rauchschalbe gemeint haben, zumal die schon verspätet gekommen sein soll. In Berlin traf ich sie am 16. April. Wenn man hierzu die Ankunftsdaten der Mönchsgasmücke vergleicht,

² Vgl. z. B. Ornitholog. Monatsschrift 39. Bd. 1914, S. 219 ff. oder ebenda 40. Bd. 1915, S. 340 ff.

die in Baden schon Ende März eingetroffen sein soll, wird einem die Unlösbarkeit des oben besprochenen Rätsels von neuem zur Gewißheit. — —

Zum Schluß möchte ich noch einige merkwürdige Stimmen verzeichnen, die ich im letzten Frühjahr zu vernehmen Gelegenheit hatte. Am 27. April war es zunächst ein Fitislaubsänger, der mir auffiel durch ein eigenartiges »Vorspiel«, das er ständig seinem eigentlichen Liede, der bekannten absteigenden Tonreihe, vorangehen ließ. In Buchstaben ausgedrückt etwa ti ti ti sirrrr, wobei das ti ti ti oder zi zi zi sehr an die ähnlichen Laute der Blaumeisen-Paarungsrufe, das sirrrr sofort an den Ausgang des Walddlaubsängerliedes erinnerte.

Am 2. Juni begegnete mir im Nahetal bei Kreuznach ein kleiner Baumläufer (*Certhia familiaris* L.), der mehrfach folgende Weise anstimmte: ti ti ti titi titititititi, wobei die ersten 3 Töne ziemlich lang gezogen, die beiden folgenden schneller, die Schlußöne mit noch zunehmender Schnelligkeit bis zum Presto, das Ganze crescendo vorgetragen wurden. Diese Tonreihe wurde öfter wiederholt.

Auch die folgenden Aufzeichnungen machte ich im Nahetal. Begonnen sei mit einer Ringeltaube, die auf einer hohen Kiefer im Walde oberhalb des Salinentals »ruckste«, dies aber nicht in der gewöhnlichen Art und Weise: gru gruh gru gru gru, sondern: gru gru gruh gru gru gru, also nicht 5 Silben mit Betonung auf der zweiten, sondern 6 mit Betonung auf der 3. Silbe vortragend. Dieses Motiv wurde ungezählte Male je viermal hintereinander gebracht. Es war dies am 5. Juni um die Mittagsstunde.

In der Nähe fiel mir eigenartiger Rotkehlchengesang auf. Weitergehend merkte ich bald, daß sämtliche Rotkehlchen jenes Waldes dieselben oder kaum voneinander abweichende Sangesweisen hatten. Folgendes notierte ich: ... — · · · · · —, hierbei die hohen Töne klang heller als bei dem gewöhnlichen Rotkehlchengesang. Einige weniger »ausgebildete« Sänger brachten etwa folgendes zustande: — — · · · — oder: · · · — · · · — · · · — oder: · · · · — oder: — — — · · · — · · — Hierbei bedeutet der Strich stets den hohen zieh oder tie Laut, wie er auch bei dem gewöhnlichen Lied, aber wie gesagt nicht in der Klangfülle vorkommt. Ist der Gesang an sich mir schon auffallend gewesen, so ist doch noch viel bemerkenswerter, daß nur in diesem Walde die Rotkehlchen diesen abweichenden Gesang hatten. Eine ähnliche Beobachtung verzeichnet Voigt in seinem bekannten »Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen«, S. 35 unten der 6. Auflage.

Von einer Feldlerche kann ich berichten, daß sie sich singend auf einem mitten im Felde stehenden Obstbaum niederließ. Auch

die eigentliche »Baumlärche«, meist Heidlärche genannt, belebt mit ihrem herrlichen Gesang vielfach jene Gegend.

Von den vielen andern Vogelarten, die ich jenseits des Rheins zu beobachten Gelegenheit hatte, will ich nur noch erwähnen das in Rheinhessen, besonders bei Alzey, häufige Schwarzkehlchen (*Pratincola rubicola* L.) und den so seltenen rotköpfigen Würger (*Lanius senator* L.), den ich bis dahin nie gesehen und nun gleich an 2 Stellen zu meiner Freude antraf. Beide Würger ließen sich vorzüglich beobachten, einen Gesang oder dgl. aber nicht hören, dafür nur kurze schnarrende Laute.

5. Zur Kenntnis der Copepodenfauna von Surinam.

I. Cyclopiden.

Von P. A. Chappuis.

(Aus der Zoologischen Anstalt der Universität Basel.)

(Mit 9 Figuren.)

Eingeg. 31. Dezember 1916.

Im Jahre 1916 beschrieb R. Menzel einige Harpacticidenarten, die er in Moos aus Surinam gefunden hatte. Herr Dr. Menzel hatte die Freundlichkeit mir Moosproben zu überlassen. Es gelang mir nach längerem Suchen 4 *Canthocamptus*- und 3 *Cyclops*-Arten, die zum größten Teil neu sind, darin festzustellen. Über die Herkunft der hier in Betracht kommenden Moosprobe berichtet Menzel folgendes: »Die . . . Probe sammelte Dr. Stahel am 12. VI. 1915 bei Browns kirimi am Brownsberg, etwa 120 km vom Meer entfernt und 200—250 m über dem Meer, in dem untersten 20 m hohen Wasserfall. Das Moos war von Wasser überrieselt, welches morgens 6 Uhr eine Temperatur von 21,8°, mittags 4 Uhr eine solche von 24° hatte.« Von den in diesen Proben gefundenen Tieren, Nematoden, Ostracoden, Copepoden und Acarinen, sollen vorläufig nur die Cyclopiden berücksichtigt werden.

Cyclops phaleratus Koch.

C. phaleratus Koch wurde schon von verschiedenen Forschern in Südamerika festgestellt. Es ist eine kosmopolitische Art, die bis jetzt bloß in Afrika noch nicht gefunden worden ist, wenn man den *C. compactus* Sars, der sich von *C. phaleratus* nur durch die Furcalborsten unterscheidet, als selbständige Art gelten läßt.

C. staheli nov. spec.

In der gleichen Moosprobe, jedoch in größerer Anzahl, fand sich

eine stark an *C. diaphanus* erinnernde Form, die in folgendem kurz beschrieben werden soll.

Der Cephalothorax ist stark in dorsoventraler Richtung zusammengedrückt; das Verhältnis der Länge desselben zur Länge des Abdomens ist wie 5 : 3. Furcaläste parallel, kaum länger als das letzte Abdominalsegment; die Seitenborste fehlt und wird durch 2 Borstenreihen, die je im ersten und zweiten Drittel des Furcalastes inserieren und sich um die äußere Hälfte desselben herumziehen, ersetzt. Von den Endborsten der Furca sind die zwei mittleren am besten entwickelt; die äußerste und die innerste sind kurz und von gleicher Länge. Die 1. Antenne ist kurz und 11 gliedrig, sie reicht zurückgeschlagen bis zur Hälfte des Cephalothoraxsegmentes; das 3., 7. und 8. Antennen-

Fig. 1.

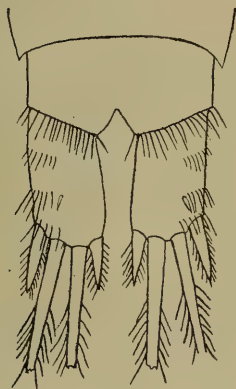


Fig. 2.

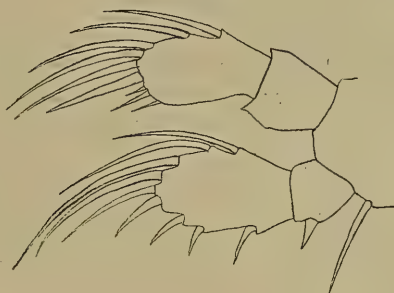
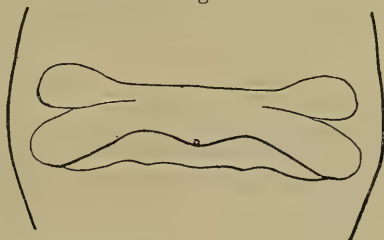


Fig. 4.



Fig. 3.

Fig. 1. *C. staheli* ♀, Furca.Fig. 2. *C. staheli* ♀, 4. Beinpaar.Fig. 3. *C. staheli*, Receptaculum seminis.Fig. 4. *C. staheli* ♀, 5. Fuß.

segment übertreffen die andern an Länge. Die vier 1. Beinpaare sind alle 2 gliedrig; der Endopodit des 1. und 2. Paares ist mit nur einer stark entwickelten Endborste versehen.

5. Fuß 1 gliedrig; seine Basalplatte ist vom 4. Thoraxsegment aufgenommen worden; die der Basalplatte eigentümliche Borste ist

noch vorhanden und inseriert stark seitlich am 4. Thoraxsegment. Das Endglied ist kurz, quadratisch und trägt apical zwei kleine gleich lange Borsten. Das Receptaculum seminis variiert in seiner Gestalt je nach der Füllung ziemlich stark, im allgemeinen ist es oben und unten etwas eingebuchtet und seitlich in der Mitte tief eingeschnürt. Eiballen wurden nicht beobachtet. Die Länge des Tieres schwankt zwischen 0,5 und 0,6 mm, die Furcalborsten eingerechnet.

C. operculatus nov. spec.

Diese kleinste aller Cyclopidenarten weist in mancher Hinsicht interessante Verhältnisse auf. Körper schwach dorsoventral abgeplattet, Cephalothorax deutlich vom Abdomen getrennt. Das Genitalsegment ist breiter als das letzte Thoracalsegment. Der Hinterrand der Abdominalsegmente besitzt Chitinausackungen. Das Analsegment trägt dorsal, ähnlich wie bei *Canthocamptus*, ein Analoperculum, das bis zur Hälfte der Furcaläste reicht, und fein ausgezackt ist. Furcaläste kurz, parallel etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit. Sie tragen an ihrem Ende 4 Borsten, von denen die zweite, vom Innenrand aus gezählt, die längste ist. Die äußerste und die innerste Borste sind gleich lang. Die 1. Antenne ist 10gliedrig, wobei das 6. und 7. Glied die andern an Größe übertreffen. Die ersten 4 Beinpaare besitzen 2gliedrige Exo- und Endopoditen. Der Endopodit trägt apical einen starken und sechs schwächere Dornen, das 5. Beinpaar ist klein, fast unsichtbar und 1gliedrig; apical sind an ihm 2 Borsten von gleicher Gestalt inseriert. Spuren eines früheren Basalgliedes sind nicht vorhanden. Das Receptaculum seminis besteht aus einem größeren oberen Teil, der sich als schmaler Lappen fast über die ganze Breite des Genitalsegments hinzieht und auf der Oberseite ausgeschweift ist, und einem kleinen unteren Teil, der sich sackförmig an den oberen anhängt. Die Form des Organs war bei dem konservierten Material schwer zu erkennen, es könnte möglich sein, daß bei frischen Tieren und ganz gefülltem Receptaculum dieses eine an *C. serrulatus* erinnernde Form annehmen würde. Größe des Tieres 0,39 mit 0,27 mm ohne Furcalborsten. *C. operculatus* zählt somit zusammen mit *C. tenellus* Sars zu den kleinsten bekannten Cyclopiden.

Ich erbeutete ein einziges Weibchen mit Eiern; diese waren zu je zwei in einem Eisack am Genitalsegment angehängt.

Die Verwandtschaftsbeziehungen von *C. staheli* sind ziemlich klar, er ist ein Angehöriger der *C. languidus-diaphanus*-Gruppe, die in den Tropen in vielen Formen und Zwischenformen auftritt. Für diese Behauptung sprechen verschiedene Eigentümlichkeiten von *C. staheli*.

- 1) Die 11gliedrigkeit der 1. Antenne, die mit derjenigen von *C. diaphanus* als identisch angesehen werden kann.
- 2) Die 2gliedrigkeit der Thoracalbeine.
- 3) Das reduzierte 1gliedrige 5. Beinpaar.
- 4) Die Gestalt des Receptaculum seminis, das große Ähnlichkeit mit denjenigen von *C. nanus* aufweist.

Fig. 5.



Fig. 6.

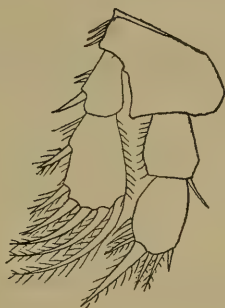


Fig. 7.

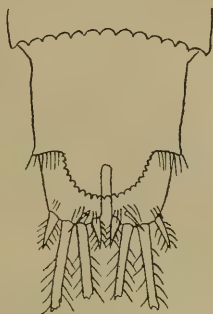


Fig. 8.



Fig. 9.

Fig. 5. *C. operculatus* ♀, 1. Antenne.Fig. 6. *C. operculatus* ♀, 4. Beinpaar.Fig. 7. *C. operculatus* ♀, Furca dorsal.Fig. 8. *C. operculatus*, Receptaculum seminis.Fig. 9. *C. operculatus* ♀, 5. Fuß.

Einzig die Furcaläste zeigen ein ganz abweichendes Verhalten, indem sie die schon erwähnte Borstenreihe auf ihrer Außenseite besitzen und bedeutend kürzer sind, als bei den verwandten Arten.

Ob *C. operculatus* zu irgendeiner schon bekannten Form in engere Beziehung zu bringen ist, wage ich nicht zu entscheiden. Um dies zu tun, müßte die Funktion und die phylogenetische Bedeutung des überaus stark entwickelten Analoperculums besser bekannt sein. Meines Wissens ist der Besitz eines stark entwickelten Analoperculums nur noch bei einem Süßwasser-Cyclopiden beobachtet worden, dem *C. unisetiger* Graeter. Dort bildet indessen das Operculum einen unregelmäßig gezackten Zipfel, während es bei *C. operculatus* einen regelmäßigen kreisbogenförmigen Umriss besitzt.

Außer diesem gemeinsamen Merkmale herrscht noch Übereinstimmung zwischen den beiden Arten in der Gliederzahl der ersten 4 Bein-

paare von *C. operculatus* und *C. unisetiger* (nach meinen neuesten Untersuchungen ist bei *C. unisetiger* der Exopodit des 4. Beinpaares öfters auch 2gliedrig), dem 5. Fuße und der Länge der Furca. Zudem gehört auch *C. unisetiger* zu den kleinsten bekannten *Cyclops*-Formen.

Was aber diese 2 Formen unterscheidet und ihre Zurückführung auf den gleichen Ursprung ausschließt, sind die 1. Antennen, die bei *C. unisetiger* 11 gliedrig sind, währenddem diejenigen von *C. operculatus* nur 10 Glieder besitzen, und die Form des Receptaculum.

II. Personal-Nachrichten.

Dr. Viktor Bauer wurde zum Fischerei-Direktor bei der türkischen Staatsschulden-Verwaltung in Konstantinopel (Administration de la Dette publique Ottomane, Service des pêcheries) ernannt.

Nachruf.

Am 8. Juni d. J. erlag in einem Feldlazarett im Westen seiner wenige Tage vorher erhaltenen schweren Verwundung Dr. Fritz Winter, wissenschaftlicher Leiter der lithographischen Kunstanstalt Werner u. Winter in Frankfurt a. M. Mit ihm verliert die Wissenschaft nicht nur einen Meister künstlerisch vollendeter Darstellung der Naturformen, der seine Begabung in unübertroffener Weise in den Dienst der wissenschaftlichen Reproduktion stellte, sondern auch einen selbständigen Forscher von scharfem Blick und Gedankenreichtum. Viel zu früh wurde er uns und der Wissenschaft entzogen, doch werden seine und die durch ihn künstlerisch ausgestatteten Werke anderer Forscher dauernd die Erinnerung an ihn wachhalten. Ehre seinem Andenken wie dem so vieler anderer in den schweren Kämpfen des Weltkrieges Gefallenen!

Zur gefl. Beachtung!

Zu seinem großen Bedauern sieht sich der Verlag genötigt, infolge völligen Mangels an geeignetem Papier das Erscheinen des Zoologischen Anzeigers für eine hoffentlich nur kurze Zeit völlig einzustellen und ersucht Abonnenten und Mitarbeiter, hiervon Kenntnis nehmen zu wollen. Die eingegangenen, bereits abgesetzten Aufsätze werden einstweilen zurückbehalten, die noch nicht gesetzten auf Wunsch zurückgesandt.

Herausgeber und Verleger.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLIX. Band.

20. November 1917.

Nr. 9.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Friedl, Bryozoen der Adria. S. 225.
2. Enderlein, Über einige subantarktische Mallophagen. (Mit 8 Figuren.) S. 240.
3. Almeroth, Über einige weitere für die Litoralregion des Genfer Sees neue Cladoceren. S. 245.
4. Schuster, Freinistende Höhlenbrüter. Vergangenheit und Zukunft der Sperlingsvögel. S. 251.

5. Enderlein, Beiträge zur Kenntnis der Copeognathen. IV. Zur Kenntnis der Copeognathen des Kongogebietes. (Mit 3 Figuren.) S. 254.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw. Deutsche Zoologische Gesellschaft. S. 256.

III. Personal-Nachrichten.

Nachruf. S. 256.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Bryozoen der Adria.

Von

P. Hermann Friedl, O. F. M.

(Aus dem Zool. Institut der Universität Innsbruck.)

Eingeg. 17. Januar 1917.

Meine Studien über Bryozoen wurden durch die Kriegsverhältnisse etwas erschwert; besonders die Beschaffung von Literatur und Material war mit Schwierigkeiten verbunden.

Um so mehr bin ich Herrn Dr. Th. Krumbach, Direktor der Deutschen Zool. Station in Rovigno, zu Dank verpflichtet, der mir trotz des Krieges Material aus der Adria zu liefern wußte; ebenfalls gebührt herzlicher Dank meinen hochverehrten Herren Lehrern Prof. Dr. K. Heider und Prof. Dr. A. Steuer, die mir in zuvorkommender Weise Literatur und auch Bryozoenmaterial besorgten, und Herrn Prof. Dr. v. Dalla Torre für literarische Auskünfte. Ferner danke ich noch Herrn Prof. C. Tschet für Überlassung einer Sammlung größtenteils adriatischer Algen, die mit Bryozoen reich bewachsen waren.

Über Bryozoen der Adria hat bereits 1867 Hofrat Prof. Dr. C. Heller in Innsbruck eine Arbeit herausgegeben, und ich war in der angenehmen Lage, das von Heller benutzte Material — eine ansehnliche Sammlung im hiesigen Zool. Institut — untersuchen



zu können; meine Arbeit ist daher in gewisser Beziehung eine Revision der Hellerschen Angaben und zugleich eine Zusammenfassung der bisher aus der Adria beschriebenen Bryozoenfauna, wobei ich mich andern Autoren gegenüber nicht so sehr auf Material als auf ihre eignen Angaben stützen mußte; insbesondere ist das bei Th. Hincks der Fall, der 1886—1887 eine Ergänzung zu Hellers Arbeit in den *Annals and Magazin of Natural History* 5. ser. vol. XVII u. XIX erscheinen ließ, aber fast nie eine genauere Fundortsangabe gemacht hat.

Aus der Literatur über adriatische Bryozoen verdienen folgende Werke genannt zu werden; ich führe dieselben in historischer Folge an:

- Donati, V., *Stagie della storia naturale dell' Adriatico*. 1750.
 Olivi, G., *Zoologia adriatica*. Bassano 1792. (Zählt 9 Arten auf.)
 Costa, O., *Fauna del regno di Napoli*. Napoli 1838. (6 Arten aus der Adria.)
 Meneghini, G., *Polipi della famiglia dei Tubuliporiani finora osservati nell' Adriatico*. (Nuovi Saggi Ac. Sc. Padova vol. VI.) 1844. (15 Arten, darunter 8 neue.)
 Grube, A., *Ein Ausflug nach Triest und dem Quarnero*. Berlin 1861. (5 Arten.)
 Lorenz, J. R., *Physikal. Verhältnisse der Verteilung der Organismen im Quarnerischen Golf*. Wien 1863. (10 Arten.)
 Grube, A., *Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna*. Breslau 1864. (19 Arten.)
 Heller, C., *Bryozoen des Adriatischen Meeres*. (Verhandl. d. k. k. Zool. bot. Ges. Wien.) 1867. (Führt 108 Arten, darunter 32 neue auf.)
 Manzoni, A., *Supplem. alla fauna dei Briozoi Mediterranei*. (Sitzungsber. k. k. Akad. Wiss. Wien.) 1871.
 Waters, A. W., *On the Bryozoa of the Bay of Naples*. (Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 5, vol. III.) London 1879.
 Pieper, *Über eine neue adriatische Bryozoenart*. (IX. Jahresber. des Westfäl. Prov.-Vereins f. Wiss. u. Kunst. 1881.) Abdruck in: *Journ. of Royal Microsc. Sc. London* (2) II. 1882.
 Hincks, Th., *Polyzoa of the Adriatic*, Supplement to Heller (Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 5, vol. XVII. 1886 und vol. XIX. 1887.) (Enthält 53 Arten, davon 9 neue.)
 Carus, J. V., *Prodromus Faunae Mediterraneae*. Vol. II. Part. I. 1889—1893. (148 Arten.)
 Seeliger, O., *Bemerkungen zur Knospenentwicklung der Bryozoen*. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 56. Bd.) 1890.
 Condorelli-Francaviglia, *Invertebrati raccolti dalla R. Nave »Scilla« nell' Adriatico e nell' Jonio*. (Bollet. d. Soc. Romana per gli studi Zool. Roma. vol. VIII.) 1899.
 Gräffe, E., *Übersicht der Fauna des Golfes von Triest*. (Arb. Zool. Institut. Wien. Bd. XV, Nr. 1.) 1905. (Führt 50 Arten an.)
 Zimmermann, H., *Tierwelt am Strande der blauen Adria*. (Fauna von Rovigno.) Zeitschr. f. Naturwiss. Stuttgart. ser. 5, Bd. 16. 1907.

Außerdem stütze ich mich in diesen Zeilen hauptsächlich noch auf folgende Autoren:

- Busk, G., *Catalogue of marine Polyzoa in the collection of the British Museum*. London. pt. I. u. II. 1852—53. pt. III. 1875.
 —, *Report on the Polyzoa collected by H. M. S. Challenger (1873—1876)*. Zool. vol. X. (pt. 30.) 1884. vol. XVII. (pt. 50.) 1886.

- Calvet, L., Expédition scientif. du »Travailleur« et du »Talisman«. Bryozoaires. Paris 1906.
- , Expédition antarctique Française (1903—1905). Bryozoaires. Paris 1909.
- , Bryozoaires marins des côtes de Corse. (Trav. de l'Inst. Zool. Montpellier. 2. sér. mém. 12. 1902.)
- Harmer, F., On the british species of *Crisia*. (Quart. Journ. Micr. Sc. n. ser. vol. XXXII. 1891.)
- , Morphology of the Cheilostomata. (Quart. Journ. Micr. Sc. n. ser. vol. XLVI. 1903.)
- Hincks, Th., History of the British Marine Polyzoa. London 1880.
- , Contributions towards a general history of the Marine Polyzoa. Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 5. vol. VI—VIII. 1880—81.
- Jelly, E. C., Synonymic Catalogue of the recent marine Bryozoa. London 1889
- Jonston, G., History of the British Zoophytes. 2. ed. London 1847.
- Jullien, J., Les Costulidées, nouvelle famille des Bryozoaires. (Bull. Soc. Zool. de France vol. XI. 1886.)
- , Mission scientifique du Cap Horn (1882—1883). Bryozoaires. Paris 1891.
- Jullien-Calvet, Résultats des Campagnes scientifiques par Albert I. Prince de Monaco. Bryozoaires des camp. de l'»Hirondelle«. Monaco 1903. Fasc. XXIII.
- Levinsen, G. M. R., Morphological and systematical studies on the Cheilostomatous Bryozoa. Copenhagen 1909.
- Milne-Edwards, Recherches sur les Polypes. prem. fasc. Paris 1838.
- Norman, A. M., Notes on the Nat. Hist. of East Finmark. Polyzoa. Ann. Mag. Nat. Hist. 7. ser. vol. XI. u. XII. 1903.
- Reuß, An., Polyparien des Wiener Tertiärbeckens. (Haidinger Jahrb. Wien. II. Bd. 1848.)
- Smitt, F. A., Kritisk Förteckning öfver Skandiniaviens Hafs-Bryozoer. (Öfvers. af Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. Stockholm. 1865—1867.)
- Waters, A., Supplem. Report on the Polyzoa coll. Challenger. Zool. vol. XXXI. (pt. 4 XXIX.) 1889.
- , Notes on Bryozoa from Rapallo. (Journ. Linn. Soc. Zool. vol. XXVI. 1898.)

Das Bryozoenmaterial, welches ich untersuchen konnte, setzt sich folgendermaßen zusammen:

- 1) Sammlung des k. k. Zoolog. Institutes Innsbruck: größtenteils getrocknete Stücke, die von Heller in der Adria gesammelt wurden; viele Stücke stammen aus nördlichen Meeren (von Heller käuflich erworben); einige zartere Formen sind in Alkohol konserviert, und von einigen andern sind einfache getrocknete mikroskopische Präparate vorhanden. Ein nicht unbedeutender Teil des von Heller gesammelten Materials ist nicht inventarisiert und in ziemlich trauriger Verfassung erhalten, oft ganz unbestimmt.
- 2) Material von der Deutschen Zoolog. Station in Rovigno:
 - a. vom Korallinengrund bei Rovigno (Insel Bagnole) (\pm 20 m Tiefe), Juli 1914.
 - b. aus dem Canal di Selve (100 m Tiefe) Juli 1909. (Hauptsächlich, wohl von der Küste verschleppte, Cystosiren mit Bryozoen besiedelt.)

- c. verschiedene mit Bryozoen überzogene Gegenstände, wie Flaschen, ein Henkeltopf, dann Skelette von *Sphaerechinus granularis*, schwimmende Bretter usw. aus dem Hafen von Rovigno.
 - d. vom Südhafen von Rovigno (Valdibora, beim Hospiz). Juli 1916. (Große Cystosirenbüsche)
 - e. von Prof. Burckhardts Ragusafahrt 1907 (Fundortsangaben: Canal di Selve, Canal di Zara, S. Andrea bei Ragusa, Canal di Corsia).
- 3) Material von der Zoolog. Station in Triest: einige Bryozoen auf Pinna u. a.
 - 4) Material von Prof. Dr. A. Steuer: (»Virchow«-Fahrt 1909) aus dem Prokljan-See, von Isola Lúcietta.
 - 5) Bryozoen aus einem Algenherbar von Prof. C. Techet (Fundorte: Triest 1903, Miramare 1903, Brionische Inseln 1903, Rovigno 1903, Umago 1903, Punta Grossa 1903, ferner aus dem Marmara-Meer 1896 und 1914 u. a.).

Durch das mir zur Verfügung gestellte Material bin ich in der Lage, die Verbreitung der Bryozoen in der Adria um mehrere Fundorte zu bereichern, ohne aber daraus allgemeinere Schlüsse über Verbreitung ziehen zu können, da das Material meist nur zufällig gesammelt worden war.

Zusammenfassung der Resultate.

Gegenwärtig umfaßt die adriatische Bryozoenfauna 137 Species mit 36 Varietäten (wozu noch einige fragliche Formen kommen); sie verteilen sich in folgender Weise:

- I. Ordn. Cheilostomata: 19 Familien, 47 Genera, 98 Species und 29 Varietäten (von Carus für die Adria 105 Arten angegeben).
 - II. Ordn. Cyclostomata: 6 Familien, 11 Genera, 25 Species und 4 Varietäten (von Carus für die Adria 27 Arten angegeben).
 - III. Ordn. Ctenostomata: 7 Familien, 10 Genera, 14 Species und 3 Varietäten (von Carus für die Adria 16 Arten angegeben).
- Heller zählte 108 Arten auf: 75 Cheilostomata (davon 22 neue Arten), 27 Cyclostomata (8 neue Arten) und 6 Ctenostomata (2 neue Arten);
- Hincks führt 53 Arten an: 41 Cheilostomata (davon 7 neue Arten), 3 Cyclostomata und 9 Ctenostomata (2 neue Arten);
- Gräffe fand im Golf von Triest 50 Arten: 41 Cheilostomata, 5 Cyclostomata und 4 Ctenostomata.

Das System der Bryozoen hat häufige Änderungen erfahren, zahllose Familien, Genera, Species und Varietäten wurden geschaffen und alte Begriffe wieder beiseite gestellt. Ich halte mich an das

von Levinsen 1909 für die Cheilostomata ausgearbeitete System, während ich mich bei den Cyclo- und Otenostomata hauptsächlich an Hincks anschließe. Auch die neuere Systematik hat noch vieles Unfertige, und es bleibt dem Bryozoenforscher noch viele Arbeit, um auf dem von Levinsen und Norman angebahnten Wege weiterzuschreiten.

Carus, der die Angaben über Mittelmeerbryozoen vor 1889 zusammenfaßt, hat von den 32 von Heller neu beschriebenen Arten noch 22 als solche anerkannt, ähnlich ist Jelly vorgegangen. Ich kann nur noch 9 Hellersche Arten als sicher anerkennen (darunter auch 2, die von andern nicht anerkannt werden, nämlich *Eschara pallasii* und *Buskia nitida*) und 4 als fraglich hinstellen: *Lepralia foraminifera*, *L. appendiculata*, *Crisia attenuata* und *Criserpia johnstoni*, 10 Arten von Heller muß ich als Varietäten andrer allgemein verbreiteter Arten erklären, und die übrigen sind entweder mit älteren Arten synonym, was Heller bei der Knappheit der benutzten Literatur übersehen hat, oder es handelt sich um eine irrtümliche Auffassung wie bei *Diachoris armata*. — Hincks hat seine Arten aus der Adria besser begründet, ich kann nur 3 davon als Varietäten erklären und 1 ganz unterdrücken (*Bugula simplex*), dafür aber erhebe ich mit Levinsen eine von Hincks beschriebene Varietät zur Art: *Schizoporella longirostris* Hincks 1886. Auch einige andre bekannte Arten, die für die Adria angegeben werden, können aus der adriatischen Bryozoenliste gestrichen werden, nämlich *Membranip. monostachys* Busk (von Manzoni angeführt), *Lepralia hyalina* L., *L. cucullata* Busk, *Eschara lichenoides* M. Edw. (von Heller angegeben) und *Bugula simplex* Hincks.

7 verbreitetere Arten sind nach meinen Untersuchungen für die Adria neu (*Smittina ottomülleriana* Moll, *Escharina simplex* D'Orb., *Haplopoma impressum* Aud., *Setosella vulnerata* Busk, *Sertella beania* King, *Sertella couchii* Hincks und *Crisidia cornuta* var. *geniculata* M. Edw.); dazu kommen noch 19 neue Varietäten, wovon 10 auf Hellersche Arten entfallen und 4 neu benannt sind, nämlich: *Puellina radiata* Moll var. *hincksi* n. var., *Cribrilina cribrosa* Heller var. *perforata* n. var. *Chorixopora brongniartii* Aud. var. *punctata* n. var. und *Cellepora avicularis* Hincks var. *armatiformis* n. var., die übrigen 5 Varietäten sind bereits aus andern Meeren bekannt, aber für die Adria neu.

Klasse: Bryozoa (Ehrenbg. 1834).

I. Ordo: Cheilostomata (Busk 1852).

1. Subordo: Anasca Levinsen 1909.

I. Divisio: Malacostega Levinsen 1909.

Fam. Aeteidae Hincks 1880.

Aetea Lmx. 1812.

1) *Ae. anguina* (L. 1768): nur von Olivi bei Venedig und von Gräffe bei Triest gefunden.

forma *recta* (Hincks 1862): von Hincks 1886 aus der Adria angeführt; ich konnte diese Unterart an mehreren Stellen der Adria antreffen: Canal di Corsia, Canal Selve, Punta Grossa und Brionische Inseln.

2) *Ae. truncata* Landsborough 1852: von Hincks als häufig angegeben; ich konnte nur eine Kolonie im adriatischen Material vorfinden (Fundort unbekannt).

var. *pygmaea* Hincks 1886: nach Hincks in der Adria vertreten.

Fam. Bicellariidae (Hincks 1880 p.).

Bugula Oken 1815.

3) *B. plumosa* (Pall. 1866): wurde schon von Grube bei Lussin gefunden; Gräffe gibt an, daß diese Art bei Triest sehr häufig sei. Ich habe in meinem adriatischen Material nur 3 Kolonien gefunden (Fundort unbekannt).

forma *aperta* Hincks 1876: diese von Hincks in der Adria gefundene Unterart scheint nur eine Wachstumsform darzustellen (mit unreifen schildförmigen Oözien) ebenso wie die gleichfalls von Hincks aus der Adria beschriebene: *B. simplex* (kann bis 5 oder 6 Zoözienreihen besitzen). Ich stimme Waters bei und vereinige *B. simplex* Hincks 1886 mit *B. plumosa* forma *aperta* Hincks. Ich fand forma *aperta* reichlich vertreten, besonders im Material von Triest.

4) *B. spicata* Hincks 1886: von Hincks aus der Adria beschrieben; Waters gibt diese Art auch von Triest an; ich fand dieselbe bei S. Andrea (Ragusa). Auch von dieser Art läßt sich eine forma *aperta* unterscheiden; eine Beobachtung dieser *Bugula*-Arten im Verlaufe eines ganzen Jahres muß zeigen, ob es sich um Wachstumsformen oder wirkliche Unterarten handelt.

5) *B. avicularia* (L. 1758): wurde von Olivi bei Venedig, von Grube im Quarnero (Portoré), von Heller bei Lesina und Lissa, von Seeliger und Gräffe bei Triest gefunden. Auch ich habe

2 Kolonien in adriatischem Material unbekannten Fundortes vorgefunden.

6) *B. gracilis* Busk 1858: nur von Hincks aus der Adria angegeben und zur var. *uncinata* Hincks 1880 bezogen.

7) *B. ditrupae* Busk 1858: eine ziemlich stark variierende Art; von Hincks für die Adria angegeben. Ich konnte einige Kolonien in unbestimmtem adriatischen Material vorfinden mit 2 Reihen von Zoözien und meist 3 Außen- und 2 Innenrandstacheln.

8) *B. flabellata* J. V. Thompson (1868): von Grube bei Lussin, von Heller im Quarnero, bei Lesina, Lagosta gefunden; Gräffe gibt diese Art vom Triester Golf an, ebenso Seeliger. Ich fand dieselbe in mehreren Kolonien in dem mir zur Verfügung gestellten Material vor, leider kann ich keinen Fundort angeben.

9) *B. calathus* Norman 1868: diese Art ist von *B. flabellata* schwer zu unterscheiden, am ehesten noch durch die weniger tief geteilten fächerigen Äste und hellere gelbliche Färbung. Wird von Hincks aus der Adria angeführt, von Gräffe bei Triest erwähnt; ich fand in demselben Material mit *B. flabellata* auch *B. calathus* in 2 Kolonien vor.

10) *B. neritina* (L. 1758): von Lorenz im Quarnero gefunden. Heller gibt diese Art als überall häufig an, Gräffe als gemein im Golf von Triest. Ich konnte dieselbe in mehreren Kolonien antreffen, doch ohne genaue Fundortsbestimmung.

Beania Johnston (p. *Diachoris* Busk).

11) *B. mirabilis* Johnston 1838: von Heller bei Lesina in nur 1 Exemplar gefunden; Hincks gibt diese Art als gemein an Muscheln an, Gräffe als nicht selten im südlichen Istrien.

12) *B. magellanica* (Busk 1852): von Heller als *Diachoris buskei* bezeichnet; derselbe gibt als Fundorte an: Quarnero, Lesina, Lissa und Lagosta (IV. und V. Region). Ich konnte *B. magellanica* im Canal di Selve, bei Rovigno und Isola Lucietta finden; die adriatische Form unterscheidet sich gar nicht von der von Busk beschriebenen aus der Magelhansstraße, und Hellers Namenänderung ist somit nicht berechtigt.

13) *B. hirtissima* (Heller 1867): von Heller als *Diachoris hirtissima* beschrieben; er gibt als Fundorte an: Quarnero und Lagosta. Gräffe gibt dieselbe Art von Rovigno an; ich konnte *B. hirtissima* nur in dem Sammlungsmaterial von Heller vorfinden.

var. *cylindrica* Hincks 1886: für die Adria von Hincks angeführt.

Über *Diachoris simplex* Heller 1867
und *Diachoris armata* Heller 1867} s. unter *Caleschara patellaria* Moll!

***Eucratea* Lmx. 1812.**

14) *E. chelata* (L. 1758): von Hincks aus der Adria angeführt; Gräffe fand diese Art bei Triest und häufiger bei Pirano und Rovigno. Ich habe nur 1 Kolonie auf Algen von Triest gefunden.

***Dendrobeatia* Levinsen 1909.**

15) *D. murrayana* (Johnston 1847): wurde nur von Olivi bei Venedig gefunden; mir erscheint diese nordische Art als sehr fraglich für die Adria; Olivi bezeichnet seine Art als *Sertularia spiralis*.

***Synnotum* Pieper 1882.**

16) *S. aviculare* Pieper 1882: wurde von Pieper in der Adria entdeckt und beschrieben, die Proben stammten von Rovigno, wo auch Gräffe auf Muscheln und Steinen Kolonien vorfand. Ich fand diese Art in einigen Stücken im Canal di Selve und Canal di Corsia.

Fam. Flustridae Hincks 1880 (Levinsen emend.).

***Flustra* Linné 1768.**

17) *F. foliacea* (L. 1761): nur von Heller bei Lissa gefunden.

18) *F. securifrons* (Pall. 1766): als *F. truncata* L. von Olivi bei Venedig und von Heller bei Lesina, Lagosta und im Quarnero gefunden. Gräffe gibt an, daß *F. securifrons* bei Triest selten, bei Rovigno häufiger vorkomme. Ich konnte diese Art nur in der Instituts-Sammlung aus der Adria vorfinden.

var. *tenella* Hincks 1887: Hincks hat diese Abart anfangs mit *F. securifrons* identifiziert, 1887 jedoch eine eigne Art begründet, *F. tenella*; er konnte nur einige kleine Stücke finden, und keine vollständige Beschreibung liefern. Ich fand aus dem Canal di Corsia reichliches Material, das mich instand setzt, *F. tenella* als Varietät von *F. securifrons* hinzustellen, besonders in Anbetracht der tief geteilten schmalen Äste und der Avicularienstellung (ebensooft gerade als in schräger Richtung in den Zoözienreihen).

19) *F. papyracea* Ell. Sol. 1786: wird nur von Gräffe aus der Adria angeführt (bei Rovigno).

***Carbacea* Gray 1848.**

20) *C. pusilla* (Hincks 1887): von Hincks in nur einem einzigen Exemplar in der Adria gefunden; da nur einschichtig, zu *Carbacea* gehörig; ich habe Bruchstücke dieser Art bei Rovigno und im Canal di Selve angetroffen.

Fam. Scrupocellariidae Levinsen 1909.

Scrupocellaria v. Beneden 1844.

21) *S. scruposa* (L. 1758): von Grube bei Lussin gefunden; Heller gibt diese Art von Lesina, Lissa, Lagosta und Ragusa an, Gräffe aus dem Golf von Triest als sehr häufig. Ich habe dieselbe in mehreren Kolonien vom Canal di Corsia und Canal di Selve und von Rovigno anzuführen. Merkwürdig ist, daß im Instituts-Sammlungsmaterial zwischen den Ästen dieser Art auch reichlich *S. scrupea*, *S. reptans* und *S. reptans* var. *capreolus* vertreten ist. — Ich fand ferner nicht selten eine Varietät von *S. scruposa* mit bis auf einen engen Spalt oder eine undeutliche Naht verwachsenen Mündungsrändern, ob nur eine Wachstumsform, muß erst untersucht werden.

22) *S. scrupea* Busk 1851: von Grube bei Lussin, von Heller bei Lesina, Lissa, Curzola, Lagosta und Lussin häufig gefunden. Ich habe diese Art in einigen Kolonien von den Brionischen Inseln und vom Canal di Selve zu erwähnen.

23) *S. macandrei* Busk 1852: von Heller bei Lissa gefunden; ich habe eine Kolonie dieser Art in Burckhardts Material von S. Andrea bei Ragusa gefunden.

24) *S. reptans* (L. 1758): von Olivi bei Venedig, von Heller bei Lesina, Lissa, Curzola, Lagosta und Ragusa gefunden; Gräffe gibt diese Art vom Golf von Triest an; ich habe nur eine einzige Kolonie von der typischen Form im Canal di Selve gefunden, dafür aber um so reichlicher die zu erwähnenden Varietäten.

var. *capreolus* Heller 1867: von Heller als eigne Art bezeichnet; er gibt *S. capreolus* nur von Lesina an. Ich habe kleine Bruchstücke dieser Varietät öfter angetroffen, besonders reichliches Material aber auf schwimmenden Brettern von Rovigno erhalten; ich kann anführen, daß var. *capreolus* ebenso wie *S. reptans* perforierte Oözien besitzt (von Heller ohne Poren gezeichnet) und sich nur durch den kleinen 2gabeligen Fornix unterscheidet. — Eine sehr ähnliche Form mit etwas größerem und meist 4gabeligem Fornix ist:

var. *bertholletii* Aud. 1826: wurde schon von Hincks mit Hellers *S. capreolus* vereinigt als *S. bertholletii* Aud.; als solche gibt auch Gräffe einzelne Kolonien bei Triest an; ich habe reichliches Material von Triest erhalten und konnte auch einen großen Teil von *S. capreolus* Heller aus der Institutssammlung als var. *bertholletii* Aud. bestimmen, doch lassen sich beide Varietäten nicht immer unterscheiden.

Caberea Lmx. 1816.

25) *C. boryi* (Aud. 1826): von Heller bei Lesina und Lissa

gefunden, von Gräffe bei Triest. Ich konnte diese Art im Canal di Corsia, bei Triest, Umago und den Brionischen Inseln nachweisen.

Fam. Membraniporidae Hincks 1880.

Membranipora Linné 1768.

26) *M. membranacea* (L. 1768): von Heller als häufig in der Adria bezeichnet; Gräffe gibt diese Art von Triest und Pirano an, Condorelli-Francaviglia von Otranto.

Electra Lmx. 1821.

27) *E. pilosa* (L. 1768): von Heller als nicht selten auf Muscheln u. a. von Lesina, Lissa und Lagosta angegeben, bei Triest von Gräffe und Seeliger gefunden. Ich habe die typische Form in der Adria nicht vorgefunden, sondern nur:

var. *trispinosa* Hincks 1880: mit dieser Varietät möchte ich auch die von Manzoni bei Venedig gefundene *Membr. monostachys* Busk 1853 vereinigen.

28) *E. catenularia* (Jameson 1811): von Heller als *Hippothoa catenularia* bei Lesina und Lissa angeführt.

Callopora Norman 1903.

29) *C. lineata* (L. 1768): nur von Heller bei Lesina, Lissa, Curzola gefunden. Schon Waters 1898 hat Hellers Angaben betreffs dieser Art bezweifelt, er gibt an, daß dieselbe im Mittelmeer nirgends gefunden wurde; doch hat Calvet 1906 *M. lineata* bei Bonifacio (Expedition »Travailleur« et »Talisman«) angegeben. — Im Instituts-Sammlungsmaterial ist diese Art zwar enthalten, doch ist das Material nicht ganz sicher aus der Adria.

30) *C. dumerilii* (Aud. 1828): von Hincks für die Adria angegeben; ich fand diese Art bei Rovigno auf einem Seeigel und in Burckhardts Material.

31) *C. flemingii* (Busk 1853): von Heller als häufig bei Lesina, Lissa und Lagosta angeführt; Gräffe gibt diese Art bei Triest an. Ich fand die typische Art im Institutsmaterial und auch eine Varietät:

var. *trifolium* Wood (Ann. Mag. N. H. XIII. 1844), häufiger als obige.

var. *minax* Busk 1860: auf einem angeblich aus der Adria stammenden *Stylaster*; ist für die adriatische Bryozoenfauna noch fraglich.

Caleschara M. Gillivray 1879—85 (*Rosseliana* Jullien).

32) *C. rosselii* (Aud. 1828): von Heller im Quarnero und bei Lesina gefunden, von Gräffe bei Triest. Ich habe diese Art im Prokljan-See auf einer Alge gefunden.

Mit *C. rosselii* sehr nahe verwandt und manchmal kaum zu unterscheiden ist die folgende Art, welche somit zu *Caleschara* bezogen wird:

33) *C. patellaria* (Moll 1803): Heller hat zwei nach seiner Ansicht sehr seltene Arten, die er bei Lagosta gefunden, beschrieben, nämlich *Diachoris simplex* Heller 1867 und *Diachoris armata* Heller 1867. Beide Arten gehören zusammen, denn *D. armata* stellt nur die Rückansicht von *D. simplex* vor; Heller wurde zu diesem Irrtum veranlaßt durch eine kleine Kolonie, die von einem Schwamme überwachsen war und nach Abpräparieren desselben mit der Rückseite nach außen an dem Schwammgewebe haften blieb. Hiermit ist *Diachoris armata* Heller zu streichen. *Diachoris simplex* Heller wird mit *Mollia patellaria* (Moll 1803) identifiziert, die ich wegen der nahen Beziehung zu *Caleschara rosselii* Aud. zu jenem Genus stelle. Ich fand *C. patellaria* gar nicht so selten im Institutsmaterial vor (von Heller in einigen Fällen als *Lepralia brongniartii* bestimmt).

var. *circumcincta* (Heller 1867): Hellers *Membranip. circumcincta* stellt nur eine Varietät von *C. patellaria* vor, die durch den Besitz von mehreren Verbindungsfortsätzen ausgezeichnet ist. Wie bei *C. rosselii* und *C. patellaria* ist auch hier die Rückseite mit mehreren röhrig-stacheligen Haftansätzen versehen (von Heller als Stacheln bei *Diachoris armata* betrachtet). Heller gibt *Membr. circumcincta* aus dem Quarnero an, ich konnte diese Varietät außer in der Institutsammlung auch in 2 Kolonien bei Rovigno finden; ich identifiziere *Membr. patellaria* var. *multijuncta* Waters 1879 von Neapel mit Hellers *M. circumcincta*, und so hat Hellers Name die Priorität.

Oochilina Norman 1903.

34) *O. tenuirostris* (Hincks 1880): von Hincks für die *Adria* angegeben. Ich habe diese Art in 2 Kolonien bei Rovigno gefunden.

35) *O. gregaria* (Heller 1867): wird manchmal auch als Varietät von *O. tenuirostris* bezeichnet. Heller fand diese Art ziemlich häufig bei Lagosta, das von ihm stammende Material zeigt jedoch ziemliche Variabilität.

Nach dem gleichfalls von Heller stammenden Material zu beurteilen, gehört *Membr. rostrata* Heller 1867 ganz in die Nähe von *O. gregaria*, besonders durch die Gestalt der Avicularien. Hellers Zeichnung von *M. rostrata* bedarf einer weitgehenden Umgestaltung. Ich betrachte *M. rostrata* nur als Varietät von *O. gregaria* Heller.

36) »*Membranipora*« *operculata* Hincks 1886: wurde von Hincks für die *Adria* neu begründet. Ich lasse die Frage über die systematische Stellung dieser Art noch unentschieden.

Fam. Cribrilinidae Hincks 1880.

Cribrilina Gray 1848.

37) *C. cribrosa* (Heller 1867): von Heller als *Lepralia cribrosa* beschrieben, nur bei Lesina gefunden. Hincks stellt diese Art als Varietät zu *C. punctata* Hass., diese Form ist aber ebenso wie Hellers Art ohne Poren an den Oözien. Gräffe gibt *C. cribrosa* von Triest an.

var. *perforata* n. var.?: besitzt Poren an den runden Oözien, ebenso wie auch Waters *L. cribrosa* Hell. von Neapel darstellt. Ich zweifle sehr, ob Heller sich mit seiner Beschreibung und Abbildung (ohne Poren an den Oözien) auf richtige Beobachtung stützen kann; ich fand die typische, von Heller beschriebene Art nicht, wohl aber die genannte Varietät bei Triest und Rovigno. Sollte sich mein Zweifel durch spätere Untersuchung beseitigen lassen, so wird sich herausstellen, ob die gemachten Angaben eine Ergänzung zu Hellers Beschreibung von *C. cribrosa* sind oder eine neue Varietät begründen.

Puellina Jullien 1886.

38) *P. radiata* (Moll 1803): hierher gehört als Synonym Hellers *L. annulata* Busk, die teils mit Busks *L. annulata*, teils aber mit *C. radiata* forma *radiata* Hincks übereinstimmt, wie ich am Sammlungsmaterial konstatieren konnte. Heller fand diese Art bei Lesina, Lissa und Lagosta. Gräffe gibt *C. radiata* an bei Triest und Rovigno. Ich fand diese Art bei Rovigno und Isola Lucietta.

var. *hincksi* n. var.: eine auffallende Form mit sehr langen dolchförmigen Avicularien, ähnlich der von Hincks in Br. Mar. Pol. 1880. pl. X. Fig. 1 gezeichneten Form. Ich fand dieselbe im Instituts-Sammlungsmaterial und auch im Material von Bagnole bei Rovigno.

39) *P. gattyae* (Busk 1853): Synonym ist *Lepralia steindachneri* Heller 1867, doch ist Hellers Diagnose seiner Art unvollständig, da er Ovicellen als unbekannt angibt. Heller führt als Fundort Lesina an. Ich konnte *P. gattyae* in zahlreichen Kolonien vorfinden, so im Material von Rovigno, Triest, den Brionischen Inseln und aus dem Canal di Selve. In der Adria findet sich ebenfalls die von Waters bei Neapel gefundene Form, die aber wohl kaum den Namen einer Varietät verdient.

Figulina Levinsen 1909.

40) *F. figularis* (Johnston 1847): von Heller bei Lesina und Lagosta und von mir auf Algen von den Brionischen Inseln gefunden.

II. Divisio: *Coilostega* Levinsen 1909.

Fam. Microporidae Hincks 1880.

Micropora Gray 1848.

41) *M. complanata* (Norman 1864): von Hincks für die Adria angegeben; ich konnte diese Art bei Rovigno in einigen Kolonien finden.

Calpensia Jullien.

42) *C. impressa* (Moll 1803): als *Flustra impressa* schon von Manzoni bei Venedig angegeben. Heller hat dafür eine eigne Art begründet: *M. bifoveolata* Hell., die jedoch mit *C. impressa* Moll zu identifizieren ist; merkwürdigerweise erwähnt Heller Oözien, die ich jedoch an dem reichlichen, mir zur Verfügung gestellten Material durchweg vermisste. Heller gibt als Fundorte an: Quarnero, Lesina, Lissa, Lagosta und Ragusa. Ich fand *C. impressa* in mehreren großen Kolonien auf Pinna bei Triest, Seeigeln, Flaschen u. a. bei Rovigno, sowie im Canal di Selve.

NB. Nach den Angaben von Carus, F. Mediterr., ist auch noch »*Flustra*« *depressa* Moll in der Adria gefunden worden, und zwar von Lamouroux.

Fam. Setosellidae Levinsen 1909.

Setosella Hincks 1880.

43) *S. vulnerata* (Busk 1860): wurde bisher in der Adria nicht gefunden, ich habe aber mehrere Kolonien aus dem Canal di Selve und Canal di Corsia angetroffen, manche mit wohlerhaltenen Vibracularen. Annähernd erinnert an diese Art Hellers *M. rostrata* (nach Hellers Zeichnung), doch spricht das vorgefundene Sammlungsmaterial dagegen.

Fam. Chlidoniidae Busk 1884.

Chlidonia Savigny 1811.

44) *Ch. cordieri* Aud. 1828: wurde von Hincks und Gräffe auf Seepflanzen angetroffen; ich konnte diese Art nicht finden.

III. Divisio: *Pseudostega* Levinsen 1909.

Fam. Cellulariidae Levinsen (Syn. Cellariidae Hincks 1880).

Cellularia Pallas 1766 (Syn. *Salicornaria* Cuv. 1837).

45) *C. salicornioides* Lmx. 1816: betrifft der *Cellularia*-Arten herrscht in der Adrialiteratur Meinungsverschiedenheit. Lorenz führt *C. sinuosa* Hass. an, Grube *Salicornaria salicornia* und *S. farciminoides*, Heller gibt *S. farciminoides* Busk als häufig an vom Quarnero, von Spalato, Lesina, Lissa und Lagosta. Hincks

gibt *C. johnsoni* Busk als gemein an, Gräffe entscheidet sich für *S. fistulosa* L. Ich kann erwähnen, daß nur eine Art in der Adria vorkommt, die jedoch bedeutende Schwankungen zeigt, bald an *C. fistulosa* erinnernd, bald wieder die Merkmale von *C. salicornioides* in ausgeprägter Weise tragend; besonders von Bedeutung ist, daß Avicularien in selbständiger Stellung vorkommen und daß an denselben Kolonien die beiden weit abweichenden Formen anzutreffen sind. — Ich fand *C. salicornioides* (= *S. johnsoni* Busk), wozu ich alle adriatischen Formen rechne, im Canal di Selve, bei Isola Lucietta und im Material unbekannter Herkunft.

2. Subordo: Ascophora Levinsen 1909.

Fam. Savignyellidae Levinsen 1909.

Savignyella Levinsen 1909.

46) *S. lafontii* (Aud. 1828): von Heller als *Alysidium lafontii* bezeichnet und als ziemlich häufig in der Adria angegeben; auch Gräffe und Seeliger geben diese Art für die Adria (Triest) an; ich fand sie außer bei Triest auch im Canal di Selve.

Fam. Hippothoidae Levinsen 1909.

Hippothoa Lmx. 1812.

47) *H. divaricata* Lmx. 1821: von Heller bei Lesina angegeben.

Chorizopora Hincks 1880.

48) *Ch. brongniartii* (Aud. 1826): von Heller im Quarnero, bei Lesina, Lissa, Lagosta und Curzola gefunden.

Ich habe diese Art in ziemlich variierenden Formen bei Rovigno, Triest, den Brionischen Inseln, Isola Lucietta, im Canal di Zara, Canal di Selve angetroffen.

var. *punctata* n. var.: eine sehr interessante Form mit deutlichen Querstreifen und auf beiden Seiten mit einer Reihe von sehr zarten Poren, während sonst Poren bei dieser Art nicht angegeben werden. Ich fand diese Abart bei Rovigno auf *Peyssonellia rubra* und andern Algen.

Haplopoma Levinsen 1909.

49) *H. impressum* (Aud. 1828): wurde als solche bisher in der Adria nicht gefunden: ich beziehe Hellers *Lepralia hyalina* L. hierher, wobei ich mich auch auf die von Heller herrührende Sammlung des Instituts berufe. Ich fand *H. impressum* (= *Microporella impr.*) im Canal di Selve und bei den Brionischen Inseln.

Fam. Adeonidae Busk 1884.

Adeona Lmx. 1812.

50) *A. violacea* (Johnst. 1847): diese Art wird von Jelly: Syn. Cat. fälschlich als *Microporella heckeli* Reuß 1847 bezeichnet: Johnstons Name hat den Vorzug, da »Hist. Brit. Zooph.« ed. 2 eine vom 6. April 1847 datierte Vorrede aufweist, während Reuß die »Foss. Polyp. des Wiener Tertiärbeckens« erst am 29. Mai 1847 in der »Versammlung der Freunde der Naturwissensch. in Wien« vorlegte (eine ähnliche Prioritätsfrage wäre auch bei *Lepr. unicornis* Johnst. 1847 und *Celrep. tetragona* Reuß 1847 u. a. vorliegend). In der Adria wurde *A. violacea* gefunden von Lorenz im Quarnero (als *L. heckeli* Reuß), von Heller als *L. violacea* im Quarnero, bei Lesina, Lissa und Lagosta, von Gräffe bei Triest. Ich habe diese Art bei Rovigno und Triest und in Burckhardts Ragusafahrt-Material vorgefunden.

Var. *insidiosa* (Jullien 1903): war in einer Kolonie im Sammlungsmaterial des Instituts vertreten.

Adeonella Waters 1889.

51) *A. pallasii* (Heller 1867): wurde von Waters 1889 mit *A. polystomella* Reuß 1847 identifiziert. Ich finde zwischen beiden Formen genug Unterschiede, um die Trennung für berechtigt zu erklären, besonders wegen der von Reuß gezeichneten zwei kleinen Mittelporen an der Unterlippe.

Heller gibt *Eschara pallasii* von Lissa und Lagosta an. Hincks zog Hellers Art zu *Schizoporella*. Ich fand diese Art bei Triest (S. Andrea), im Canal di Selve und in mehreren Stücken im Instituts-Sammlungsmaterial vor, wo dasselbe zum Teil als *E. lichenoides* bezeichnet war, während sonst Hellers *E. lichenoides* zu *Schizotheca serratumargo* Hincks gehört. Auch Gräffe gibt *A. lichenoides* an; diese Art erscheint mir fraglich.

Fam. Reteporidae Smitt 1868. (Levinson emend.).

Retepora Imperato 1750.

52) *R. cellulosa* Smitt 1867: die Bezeichnung *R. »cellulosa«* L. gestattet keine Artbestimmung, es muß daher ein späterer Name an deren Stelle treten. *R. »cellulosa«* wurde im Quarnero schon von Lorenz und Grube gefunden, von Heller bei Lesina, Lissa, Lagosta, Ragusa, von Gräffe bei Rovigno, von Condorelli-Francaviglia bei S. Cataldo. Das von Heller herstammende Material in der Institutssammlung gehört nur zum Teil zu *R. cellulosa* Smitt, zum andern Teil zu *R. couchii* Hincks 1878 und *R. beaniana* King 1846

Sertella Jullien-Calvet 1903.

53) *S. beaniana* (King 1846): ich fand diese Art außer unter Hellers *Retep. cellulosa* auch im Canal di Selve.

54) *S. couchii* (Hincks 1878): unter Hellers *R. cellulosa* enthalten und von mir auch bei Rovigno in einer Kolonie gefunden.

Rhynchozoon Levinsen 1909 (= *Rhynchopora* Hincks 1880).

55) *Rh. bispinosum* (Johnston 1847): von Hincks aus der Adria angeführt. Ich habe diese Art in Hellers Material zum Teil unter *Cellepora* gefunden und kann auch 2 Kolonien von Rovigno angeben.

Schizotheca Hincks 1877.

56) *Sch. fissa* (Busk 1856): nur von Hincks für die Adria angeführt.

57) *Sch. serratimargo* (Hincks 1886): von Hincks als *Schizoporella* aus der Adria beschrieben. Heller hat Kolonien dieser Art als *E. lichenoides* beschrieben; in der Institutsammlung ist *S. serratimargo* in mehreren Stücken (als *E. lichenoides* oder meist unbestimmt) enthalten; ich konnte dieselbe auch in Burckhardts Ragusafahrt-Material finden. (Schluß folgt.)

2. Über einige subantarktische Mallophagen.

Von Dr. Günther Enderlein, Stettin.

(Mit 8 Figuren.)

Eingeg. 15. Januar 1917.

Im folgenden werden eine Anzahl von der Deutschen Südpolar-Expedition gesammelte Mallophagen behandelt, die in meiner Bearbeitung der Insekten des antarktischen Faunengebietes 1908 nicht mit eingefügt werden konnten. Auch in der Monographie »Die Insekten des Antarkto-Archiplatea-Gebietes (Feuerland, Falklands-Inseln, Süd-Georgien), Kungl. Svenska Vetenskapsak. Handlingar Bd. 48. Nr. 3. 1912. 170 p. 4 Tafeln u. 35 Textfiguren« konnte dieses Material nicht aufgenommen werden.

Subordo Ischnocera.

Fam. Ricinidae.

Ricinus Degeer 1778 (= *Nirmus* Herm. 1804).

Ricinus birostris (Giebel) (Fig. 1).

Südlich von Madagaskar. 19. Mai 1903.

Von *Sterna fuliginosa* Gmel. (Seeschwalbe). 1 ♀.

Von dieser noch nicht genügend festgelegten Art gebe ich eine Abbildung der Abdominalspitze.

Docophorus N. 1818.

Docophorus melanocephalus Burm.

Südlich von Madagaskar. 19. Mai 1903.

Von *Sterna fuliginosa* Gmelin (Seeschwalbe). ♂ und ♀.

Fig. 1.

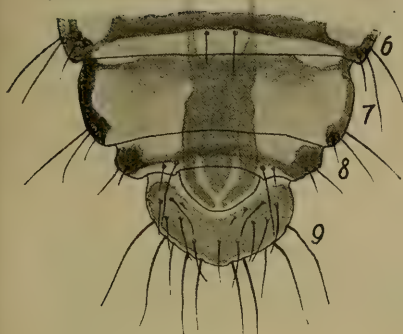


Fig. 2.

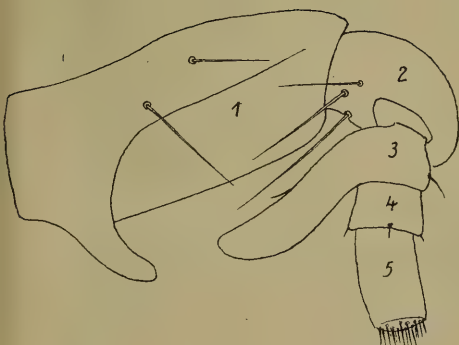


Fig. 3.

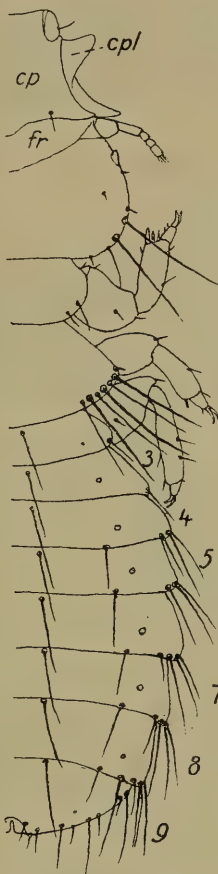


Fig. 4.

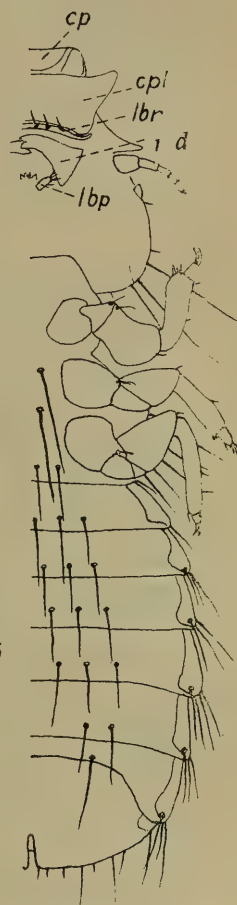


Fig. 1. *R. birostris* (Gieb.), ♂. Abdominalspitze von oben. Vergr. 100:1.

Fig. 2. *C. oestrelatae* Enderl. ♂. Rechter Fühler. Vergr. 380:1.

Fig. 3. *C. oestrelatae* Enderl. ♀. Rechte Körperhälfte von oben. Vergr. 70:1.

Fig. 4. *C. oestrelatae* Enderl. ♀. Linke Körperhälfte von unten. Vergr. 70:1.

Fam. Eurymetopidae.

Eurymetopus Taschenb. 1882.

Eurymetopus taurus (Gieb. 1866).

Nördlich von Tristan da Cunha. 30. Oktober 1901.

Vom Albatros (*Diomedea exulans* L.). 1 ♂, 1 ♀, 2 juv.

Fam. Lipeuridae.

Cecalymenus nov. gen.(Typus: *C. oestrelatae* nov. spec.)

Körper oval, nicht verlängert. Antennen 5gliedrig, in den beiden Geschlechtern verschieden; beim ♂ hat das 3. Glied einen zapfenartigen Anhang nach innen, das 1. Glied ist stark verlängert und trägt hinten einen zapfenförmigen Anhang (Fig. 2); ♀ ohne diese Anhänge. Vorderkopf mit einem häutigen Fortsatz jederseits (aus den verbreiterten Seiten des Clypeolus bestehend), der den Kopfrand seitlich überragt. Seiten des Metathorax hinten nicht in zapfenförmige Spitzen ausgezogen. Labialpalpus 1gliedrig. Maxillarpalpus fehlt.

Giebelia Kellogg unterscheidet sich von vorliegender Gattung durch gleiche Antennen in beiden Geschlechtern, *Philoceannus* Kellogg 1903 durch die Anwesenheit von Seitenspitzen an den Hinterecken des Metathorax und durch eine langgestreckte Körpergestalt.

Cecalymenus oestrelatae nov. spec. (Fig. 2—4).

Kopf wenig länger als hinten breit. Vorderer Kopfteil bis an die Fühler beim ♂ parallelseitig und schmal, beim ♀ allmählich nach hinten verbreitert. Scheitel beim ♀ ziemlich lang, Seiten flach gerundet, beim ♂ ziemlich kurz, Seiten stark gerundet. Am Hinterrand des Clypeus an den Seiten je 1 Borste. Labrum (*lbr*) mit 6 Härchen. Scheitelseiten mit je 5 Borsten, davon 2 sehr lang, 2 sehr kurz stummelförmig. Pronotumseiten gerundet, mit je 2 Härchen. Metanotum in der Mittellinie etwa $1\frac{2}{3}$ mal so lang wie das Pronotum, Seiten nach hinten stark verbreitert, Hinterrand stark gekrümmt, außen mit 7 Borsten, die äußerste sehr kurz stummelförmig, die übrigen sehr lang und kräftig. Unterseite des Thorax mit vier zu einem Rechteck angeordneten sehr langen Borsten. Seiten des Tergit 2 und 3 mit je 1 Borste, von 4 und 5 mit je 3 Borsten, 6 und 7 mit 4 Borsten, Tergit 8 mit 4 Borsten. Alle Tergite mit je 1 Borste jederseits der Mittellinie nahe am Vorderande; 4.—8. Tergit am Hinterrande je 1 Borste nach einwärts von den Stigmen aus gelegen. Hinterrand des 9. Segmentes dichter beborstet. Sternit 2 mit 4 Borsten, Sternit 3—6 mit je 6 Borsten, Sternit 7 mit 4 zu je 2 ziemlich seitlich gerückten Borsten, Sternit 8 mit 2 seitlich gerückten Borsten. Tibien relativ schlank, etwas länger als die gedrungenen Femora. Tarsus deutlich und relativ groß. Klauen ziemlich klein.

Hell bräunlich gelb, Seitenrand des Abdomen außerhalb der

Stigmen dunkler bräunlich, in der Mitte des Seitenrandes jedes Segmentes außerhalb des Stigma ein rundlicher schwarzbrauner Fleck.

Körperlänge 1,5 (♂) bis 1,6 (♀) mm,

Länge des Kopfes 0,45 mm,

- - Thorax 0,31 mm,

- - Abdomens etwa 0,75 mm

Nordöstlich von Tristan da Cunha. 8. November 1901.

Von *Oestrelata mollis* Gmel. (Sturmvogel). 2 ♂, 2 ♀.

Zwischen Kapland und Tristan da Cunha. 9. November 1901.

Von *Oestrelata mollis* Gmel. (Sturmvogel). 5 Exemplare.

Lipeurus N. 1818.

Lipeurus nigropunctatus nov. spec.

♂ ♀. Kopf hinten etwas breiter als lang. Clypeusvorderrand halbkreisförmig gebogen. Fühler des ♂ (Fig. 5) $\frac{2}{3}$ so lang, des ♀ (Fig. 6) etwa halb so lang wie der Kopf. 1. Fühlerglied des ♂ so lang wie die übrigen 4 zusammen, in der Mitte verdickt, 3. Fühlerglied mit gebräunter Spitze des nach innen hakenartig gebogenen Endfortsatzes, 4. und 5. Glied sehr klein und fein. Endglied des weiblichen Fühlers $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie das 4. Glied; 3. Glied wenig länger als breit. Kopfbehaarung sehr vereinzelt, an den abgerundeten Schläfenhinterecken je eine längere Borste. Pronotum etwas schmaler als das rechteckige Metanotum, letzteres mit drei langen Borstenhaaren an den hinteren Seitenecken.

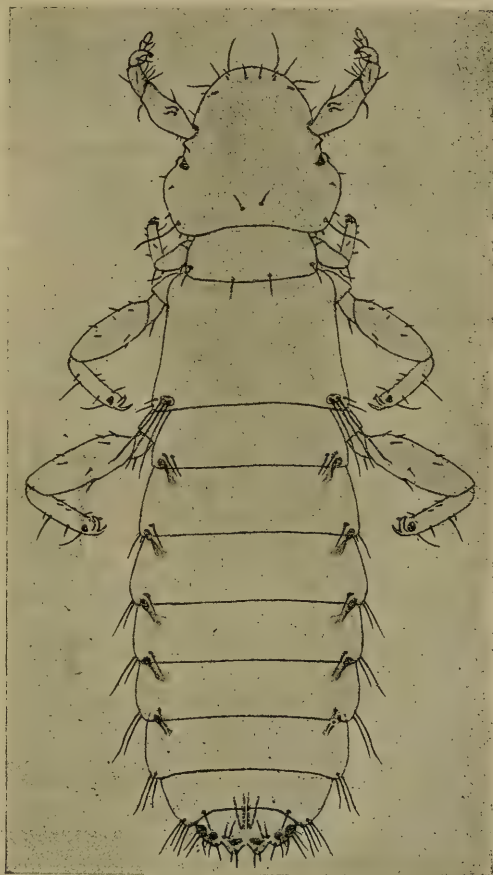


Fig. 5. *L. nigropunctatus* Enderl. ♂. Vergr. 25:1.

Abdomen mäßig schlank, nur am Außenrande und am Hinterende mit einzelnen Härchen. Beine mit nur sehr spärlicher Behaarung.

Die beiden Penishälften (Fig. 5) stark zugespitzt. Hinterrand des 8. Sternites des ♀ (Fig. 8) fast halbkreisförmig breit ausgeschnitten.

Hell chitingelb, braun sind die Klauen, sowie ein brauner Fleck an den Seitenrändern des 8. Segmentes (bei ♂ und ♀); die Stigmen

Fig. 6.

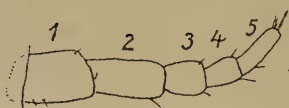
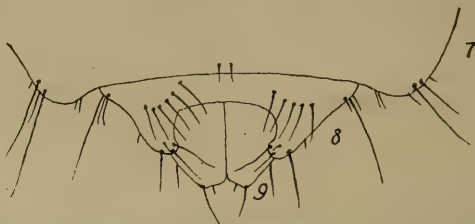


Fig. 7.

Fig. 6. *L. nigropunctatus* Enderl. ♀. Fühler. Vergr. 100:1.Fig. 7. *L. nigropunctatus* Enderl. ♀. 7.—9. Abdominalsegment von unten. Vergr. 80:1.

erscheinen auf dem 1.—5. Abdominalsegment als tiefschwarze Punkt-
fleck. Unter der Linse des Auges ein schwarzer Pigmentfleck.

Körperlänge ♂ 4,3 mm, ♀ 4 mm,

Länge des Kopfes 0,8 mm,

- - Metathorax $2\frac{2}{3}$ mm,

Abdominallänge ♂ 2,4 mm, ♀ 2,3 mm,

Abdominalbreite ♂ 1,2 mm, ♀ 1,1 mm.

Zwischen Kapland und Tristan da Cunha. 10. November
1901.

1 ♂ und 1 ♀ (juv.) vom Albatros (*Diomedea exulans* L.).

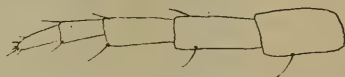
Westlich von Kapland. 3. August 1903.

1 ♀ vom Albatros (*Diomedea exulans* L.).

Lipeurus densus Kellogg.

Zwischen Südwestafrika und Südamerika.

Vom Albatros (*Diomedea exulans* L.). 2 Exemplare.

Fig. 8. *L. densus* Kell. ♀. Rechter Fühler. Vergr. 80:1.

Lipeurus angusticeps Piaget.

Zwischen Kapland und Tristan da Cunha. 9. November 1901.

Von *Oestrelata mollis* Gmel. Einige Exemplare.

Westlich vom Kapland. 10. August 1903.

Von *Oestrelata mollis* Gmel.

Lipeurus diomedae (F. 1794)

(= *Lip. ferox* Gieb. 1874).

Zwischen Südwestafrika und Südamerika. 30. Oktober 1901.

Vom Albatros (*Diomedea exulans* L.). 1 ♂, 1 ♀.

Amblycera.

Menoponidae.

Colpocephalum N. 1818.

Colpocephalum maurum (N.).

Südlich von Madagaskar. 19. Mai 1903.

Von *Sterna fuliginosa* Gmelin (Seeschwalbe). ♂, ♀ und juv. in Anzahl.

C. sulcatum Piag. ist vielleicht die Jugendform dieser Species.

Colpocephalum furcatum Rudow 1869.

Rudow, Zeitschr. ges. Naturw. 34. Bd. 1869. S. 398.

Zwischen Kapland und Tristan da Cunha. 9. November 1901.

Von *Oestrelata mollis* Gmel. (Sturmvogel). 1 ♂, 1 ♀.

Stettin, 24. Dezember 1916.

3. Über einige weitere für die Litoralregion des Genfer Sees neue Cladoceren.

Von Hans Almeroth.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Genf.)

Eingeg. 24. Januar 1917.

In Heft 2/3 des Zoolog. Anzeigers vom 11. April 1916 habe ich einige für den Genfer See neue Cladoceren publiziert (1), und zwar handelte es sich um folgende Arten:

Alonopsis elongata G. O. Sars,

Ceriodaphnia quadrangula O. F. Müller,

Macrothrix laticornis Jurine.

Ich möchte hier noch dazu nachtragen, daß es sich bei den von mir damals publizierten Tieren ausschließlich um Weibchen gehandelt hat.

Ich habe nun meine Untersuchungen im Litoral des Genfer Sees bis heute weiter fortgesetzt, und werde auch meine Beobachtungen noch weiter fortführen. Ich habe nicht nur weiterhin noch für unsern See bis jetzt unbekannte Arten gefunden, sondern auch sehr interessante biologische Resultate erzielt. In vorliegender Arbeit möchte

ich mir erlauben, einige kurze Notizen über die von mir neu aufgefundenen Species zu geben, während die ausführliche Beschreibung der Arten und die biologischen Ergebnisse in der späteren, an anderer Stelle erscheinenden, größeren Arbeit berücksichtigt werden sollen.

Es sei mir hier schon gestattet, Herrn Professor Dr. Émile Yung für die gütige Überlassung von Material aus dem Hafen von Lutry und sein liebenswürdiges Interesse an meinen Forschungen meinen herzlichsten Dank auszusprechen, wie ich auch den Herren Dr. G. Burckhardt in Basel, Dr. J. Carl in Genf und Dr. M. Thiébaud in Biel für manchen guten Rat und Kontrollbestimmung der Tiere zu Dank verpflichtet bin.

Die von mir mit Sicherheit im Genfer See bis jetzt weiterhin festgestellten Arten sind folgende:

1) *Camptocercus rectirostris* Schödler.

Diese seltene, schöne Cladocere ist bis jetzt nur aus dem Lac de St. Blaise im Kanton Neuenburg bekannt und zuerst von Thiébaud 1906 (6)¹ aufgefunden worden. Er hat seine Entdeckung in dieser Zeitschrift publiziert. Stingelin hat dann 1906 Thiébauds Funde bestätigt (4).

Ich fand zum ersten Male *C. rectirostris* (ein förmlicher Schwarm!) in einem Fang, welchen Herr Professor Dr. Yung am 12. November 1916 im Litoral des Hafens von Lutry ausführte. Unter diesen vielen Weibchen befand sich auch ein typisches, sehr gut ausgebildetes Männchen, das ja durch die S förmig gebogenen Endkrallen des Postabdomens besonders charakteristisch ist. Herr Professor Yung fischte am 3. Dezember 1916 abermals für mich im Hafen von Lutry, in welchem Fang ich ebenfalls *C. rectirostris* feststellen konnte, wenn ich auch nicht mehr so viele Exemplare fand als im Fange vom 12. November. — In Material vom 1. November 1916, welches ich auf einer Exkursion in einer Bucht an der Pointe de la Bise erbeutete, fand ich bei einer nochmaligen Revision dieses Fanges ebenfalls noch einige Tiere. Es ist somit die Art sowohl in der Region des »grand lac« wie auch des »petit lac« festgestellt.

Auf jeden Fall ist das Tier auch im Genfer See sehr selten. Ich habe in einigen hundert Fängen, die ich früher im Litoral des Sees ausführte, nie einen *C. rectirostris* gesehen.

2) *Alonopsis elongata* G. O. Sars ♂.

In Heft 2/3 des »Zool. Anz.« von 1916 (1) konnte ich schon

¹ Die Zahlen in Klammern verweisen auf das am Schluß dieser Arbeit stehende Literaturverzeichnis.

das Weibchen dieser Art, als ziemlich häufig im See, publizieren. Ich habe nun auch das Männchen dieser Species im Léman feststellen können. Es freut mich das um so mehr, als das Männchen von *A. elongata* für die Schweiz bisher noch unbekannt ist, denn Stingelin schreibt bei Beschreibung dieser Art in seinem »Catalogue des Invertebrés de la Suisse, Fascicule 2, Phyllopoëdes« p. 95 (5): »Pas encore trouvé en Suisse«, was sich auf das Männchen bezieht, und meines Wissens ist es auch nach dem Erscheinen von Stingelins Katalog bis jetzt noch nicht in der Schweiz gefunden worden.

Ich habe das Männchen auf einer Exkursion am 1. November 1916 bei der Pointe de la Bise, jener schon oft erwähnten Fundstelle am Südufer des Sees, noch auf Schweizer Gebiet gelegen, und zwar in 2 Fängen je 1 typisches Exemplar, erbeutet.

Ich möchte hier noch hinzufügen, daß Lilljeborg in seinem großen Werk: »Cladocera sueciae« (2) auf S. 435 in bezug auf die Schale des Weibchens folgendes sagt: »Bei einigen Exemplaren aus nördlichen Fundorten, z. B. aus dem Storsjö in Jemtland und aus der Umgegend von Karesuando in Norrbotten, habe ich beobachtet, daß die alten Schalen, wie in Fig. 7 (siehe a. a. O.) bei einem in der Umgegend von Oestersund am 8. August gefangenen Exemplar, sitzen geblieben sind. Es hat dieses, gleichwie *Ilyocryptus sordidus*, drei alte Schalen übereinander sitzen.« Ebenso wie Lilljeborg erwähnen diese Tatsache auch andre Forscher.

Auch ich habe in einem Fang vom 22. Juni 1916, der ebenfalls an der Pointe de la Bise von mir gefischt wurde, ein Weibchen gefunden, dessen Schalen mehrfach, dachziegelartig, übereinander lagen.

3) *Leydigia quadrangularis* Leydig.

(Syn.: *Leydigia leydigii* Schödler.)

Diese schöne, große Cladocere, die auf dem Boden schlammiger Gewässer lebt, habe ich auch im Genfer See konstatiert. Ich fand sie in einem weiblichen Exemplar am 1. November 1916 an der Pointe de la Bise, in einem jener Fänge, in welchem ich auch ein Männchen von *Alonopsis elongata* G. O. Sars fing. — Ein zweites, etwas kleineres, also wahrscheinlich jüngeres Exemplar fand ich bei der Revision eines älteren Fanges von der Pointe de la Bise, datiert vom 9. Oktober 1915.

Bei einer Revision meiner Fänge fand ich *L. quadrangularis* noch am 23. Oktober 1915 an der Pointe de la Bise (3 ♀), ferner 1 ♀ in einem Fange, den Herr Prof. Yung am 11. Februar 1917 im Hafen von Lutry für mich ausführte. Mit letzterem Fund ist *L. quadrangularis* auch für den »grand lac« nachgewiesen.

Ein anderer Fang vom 27. Februar 1917 aus dem Hafen der Villa Belly bei La Belotte enthielt noch einige ♀. Diese Notiz konnte ich erst nach der Drucklegung beifügen (5. Juni 1917).

Diese Cladocere ist bei uns im See sicher sehr selten.

4) *Alona affinis* Leydig.

A. affinis, die von manchen Forschern nur als Varietät von *A. quadrangularis* O.F.Müller angesehen wird, fand ich häufig an den verschiedensten Fundstellen des Litorals, bis jetzt allerdings in nur weiblichen Exemplaren.

Ich möchte mich heute zu der Frage, ob *A. affinis* als selbständige Art oder als Varietät von *A. quadrangularis* O.F.M. zu betrachten ist, noch nicht äußern, sondern behalte mir vor, meine Ansicht über diesen Punkt später in der Hauptarbeit darzulegen.

5) *Alona costata* G.O.Sars.

Ich fand diese Art, und zwar Weibchen, am 23. Mai 1916 zuerst in einem Fang vor, den ich im Hafen der Besitzung des Herrn Belly, welche am See bei La Belotte gelegen ist, ausführte. Dieser Hafen zeigt bei schlammigem Grunde reichen Pflanzenwuchs, unter anderm viele Nymphaeen. In diesem Hafen fand ich *A. costata* G.O.Sars in mehreren Exemplaren.

An demselben Fundort fand ich das Tier am 22. Juni 1916 wieder im Schlamm.

Es scheint sich die Art also sowohl im Schlamm, als auch auf Pflanzen aufzuhalten.

Am 22. Juni 1916 fand ich *A. costata* im Schlamm an der Pointe de la Bise sehr nahe am Ufer. An demselben Tage machte ich an der Pointe de la Bise einen Fang an einer Stelle, die ein wenig vom Ufer entfernt lag, und zog mein Netz am Grunde hin, der mit grünen Pflanzen (Gras) bewachsen war, und erbeutete auch da *A. costata*. Jedoch war hier, in den letzten Fängen, die Form der Tiere von der typischen Form verschieden, indem einige Tiere ein Postabdomen zeigten, welches dem von *A. tenuicaudis* G.O.Sars ähnlich war. Herr Dr. G. Burckhardt in Basel, dem ich meine Funde zur Begutachtung zusandte, bestätigte meine Beobachtungen und teilte mir mit, daß diese Tiere mit dem *tenuicaudis*-ähnlichen Postabdomen seiner Ansicht nach doch nicht als Zwischenglieder anzusprechen seien. — Ich werde später in der ausführlichen Arbeit auf diese Angelegenheit zurückkommen. Ich fand *A. costata* nachher des öfteren wieder, wenn sie auch nicht gerade häufig zu sein scheint.

Das Männchen unsrer Art konnte ich auch feststellen. Ich fand 2 ♂ zuerst am 11. Oktober 1916 bei der Pointe de la Bise an einer

Stelle, die Grasgrund aufwies, ein wenig vom Ufer entfernt. — Sodann verzeichnet mein Exkursionsbuch einen Männchenfund noch am 1. November 1916, ebenfalls an der Pointe de la Bise. Dieses Männchen fand sich im Schlamm, sehr nahe am Ufer.

6) *Rhynchotalona rostrata* Koch.

Auch diese Art wurde von mir mit Sicherheit im Genfer See festgestellt.

Stingelin berichtet in seiner Arbeit, 1906 (4), allerdings, S. 338, daß er von dem Tiere, welches er unter dem Synonym *Alona rostrata* Koch aufführt, in einem pelagischen Fang vom 9. April 1897, der von Dr. G. Surbeck bei Ouchy gesammelt worden ist, eine einzige leere Schale gefunden hat. Man kann nun sicher annehmen, daß diese leere Schale aus der Litoralregion in die pelagische Region durch die Strömung gelangt ist, denn ich habe *Rh. rostrata* sehr häufig im Litoral, aber niemals im Pelagikum angetroffen.

Zuerst erbeutete ich diese kleine Art am 13. Juli 1915 an der Pointe de la Bise. Sie war hier gerade nicht selten, und ich habe sie auch später immer ziemlich häufig gefunden, so daß ich eigentlich erstaunt bin, daß sie solange im Genfer See unbeachtet ihr Wesen treiben konnte. Ich fand sie fast stets an der Pointe de la Bise, aber auch im Hafen der Villa des Herrn Belly bei La Belotte. Im November 1915 fing sie an spärlicher aufzutreten. Im Frühling 1916 war das Wetter so schlecht, daß ich erst wieder am 27. April fischen konnte. Ich fand sie dann auch an der Pointe de la Bise und im Hafen der Villa Belly ziemlich spärlich. Später fand ich sie vielfach häufig, so noch im November 1916.

Das Männchen notierte ich in meinem Tagebuch einmal am 1. November 1916 im Schlamm an der Pointe de la Bise.

Leider habe ich bis heute kein Männchen mehr finden können, da ich durch die schlechte Witterung und viel Wind im Herbst nicht mehr heraus auf den See konnte. Auch ein Fußleiden, welches ich leider habe, verhindert mich, so oft Exkursionen zu machen, wie ich wünschte.

7) *Monospilus dispar* G. O. Sars.

Dieser interessante Schlammbewohner ist in der Schweiz noch spärlich gefunden worden. In einer Arbeit erwähnt ihn Stingelin zuerst aus dem Neuenburger See, und zwar 1901 (3).

Lilljeborg beschrieb 1900 (2) das Männchen, und fast zu gleicher Zeit tat dies auch Stingelin für den Neuenburger See (3).

Für die Schweiz gibt Stingelin in seinem Katalog (5) *Monospilus dispar* G. O. Sars außer für den Neuenburger See für die

»Vieille Thiëlle« und in der Umgebung Basels den Neudorfer Weiher im Elsaß und den Säckinger See in Baden an.

Diese merkwürdige Cladocere ist augenlos und nur der Pigmentfleck ist ausgebildet, was nur bei dieser Art vorkommt.

Ich fand *M. dispar* auch im Genfer See, und zwar im Schlamm an der Pointe de la Bise, zuerst am 11. Oktober 1916, und zwar das Weibchen ziemlich häufig, das sich aber dem Beobachter leicht entzieht, denn meist ist das Tier von Schmutz bedeckt, so daß man es von dem umgebenden Schlamm fast nicht unterscheiden kann.

Das Männchen fand ich ebenfalls am gleichen Tage an derselben Fundstelle, wenn auch in einem andern Fang.

Am 1. November 1916 fand ich Weibchen in größerer Anzahl ebenfalls an der Pointe de la Bise und hatte auch das Glück, wieder ein ♂ zu finden.

Für das Weibchen gibt mein Tagebuch noch eine Stelle zwischen dem Dampfschiffanlegeplatz von La Belotte und der Pointe de la Bise an.

Bei einer Revision von altem Material im Januar 1917, das am 9. Oktober 1915 an der Pointe de la Bise gefangen war, fand ich noch nachträglich 2 ♀, wovon das eine eiertragend war; im allgemeinen fand ich eine Menge eiertragender Weibchen.

Ich fand sowohl Weibchen mit einfacher als auch solche mit mehrfacher Schale.

Damit will ich diese Mitteilung beendigen. Ich hoffe bald in der Lage zu sein, weitere für das Litoral des Genfer Sees noch nicht bekannte Cladoceren zu veröffentlichen.

Nur noch einige Worte, die Männchen betreffend.

Ich bin der Meinung, daß von jeder Species die Männchen existieren, jedoch sind sie sehr selten, was oft den Anschein erweckt, als existierten sie nicht. Allerdings glaube ich mit Weigold (9), daß die Tendenz bei den Cladoceren besteht, die sexuelle Fortpflanzung aufzugeben und sich nur durch Parthenogenesis fortzupflanzen.

Wie selten Männchen selbst von gemeinen Arten sind, kann man daran sehen, daß unter Tausenden von mir gefundenen *Alona quadrangularis* O.F.M. bis jetzt sich nur 1 ♂ befindet.

Ich werde aber auf diese Frage noch zurückkommen und ist die hier ausgesprochene Ansicht nur Vermutung.

Genf (Schweiz), 20. Januar 1917.

Literatur.

- 1: Almeroth, Hans, Über drei für den Genfer See noch nicht bekannte Cladoceren. Zool. Anz. Heft 2/3. 1916. S. 42—43.

- 2) Lilljeborg, W., Cladocera Sueciae oder Beiträge zur Kenntnis der in Schweden lebenden Krebstiere von der Ordnung der Branchiopoden und der Unterordnung der Cladoceren. Nova Acta Regiae Societatis scientiarum Upsaliensis. Series III. Band XIX. 1900.
- 3) Stingelin, Th., Bemerkungen über die Fauna des Neuenburger Sees. Revue Suisse de Zoologie. Genève. T. 9. 1901. p. 315—323.
- 4) —, Neue Beiträge zur Kenntnis der Cladocerenfauna der Schweiz. Ibid. T. 14. 1906. p. 317—387.
- 5) —, Phyllopodes. Catalogue des Invertébrés de la Suisse. Fasc. 2. Genève. 1908.
- 6) Thiébaud, M., Sur la faune invertébrée du lac de St. Blaise. Zool. Anz. Band XXIX. 1906. S. 795—801.
- 7) —, Entomostracés du Canton de Neuchâtel. Ibid. Band XXXI. 1907. S. 624—628.
- 8) —, Contribution à la Biologie du Lac de St. Blaise. Annales de Biologie lacustre. T. III. Bruxelles 1908—1909. p. 54—140.
- 9) Weigold, K., Biologische Studien an Lyncodaphniden und Chydoriden. Internation. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie. Biol. Supplement. Serie I. 1910. S. 1—118. 5. Arbeit.

4. Freinistende Höhlenbrüter.

Vergangenheit und Zukunft der Sperlingsvögel.

Von Pfarrer Wilhelm Schuster, Chefredakteur.

Eingeg. 12. Januar 1917.

Passer domesticus, der Haussperling, darf als charakteristisches Beispiel für die Fortentwicklung der Sperlingsvögel im Wandel der Zeiten gelten. Eine gegenwärtig vor sich gehende, von mir festgestellte Umänderung seiner Nistweise wirft ein Licht auf Vergangenheit und Zukunft des Sperlingsgeschlechts. Neben dem Haussperling ist es namentlich eine Ente, die Brandente (Brandgans, *Tadorna vulpanser*), welche, wie ich auf Juist konstatierte, in auffallender Weise vom Höhlenbrüten zum Freibrüten übergeht und Freinister wird. Im Säugetierreich entspricht dieser Erscheinung die von uns Brüdern Schuster zuerst festgestellte, auch von meinem Bruder Ludwig, Kaiserl. Oberförster in Deutsch-Ostafrika und zurzeit Oberleutnant der schweren Artillerie vor Verdun, im Schrifttum behandelte Tatsache — als solche auch in der neuesten Auflage von Brehms Tierleben aufgenommen —, daß am ganzen Lauf des Rheins hin, und namentlich im Mainzer Tertiärbecken, das Kaninchen aus einem Höhlenbewohner ein Freilandtier geworden ist; Hugo Otto bestätigte es fürs Rheinland.

Der Sperlingsfall liegt des näheren so: Sowohl in südlich vor Stettin gelegenen Dörfern stellte ich im Frühjahr 1916 wie früher schon im südlichen Schweden fest, daß Hausspatzen unförmige Nester in die Bäume der Dorfstraßen bauten, darin brüteten und Junge großzogen. Nichts andres als große Klumpen aus Halmen mit

Vogelfedern und Wolle im Innern stellten diese Nester dar, genau so, wie sie die Haussperlinge in die Nistkästen und sonstigen Hohlräume bauen. Natürlich sind die Sperlinge recht ungeschickt im Bauen dieser Freinester, doch brachten sie es schon besser fertig, als man annehmen durfte und — was die Hauptsache war — ihre in die Bäume gehängten Fetzen hielten. So wies die beiderseitige hohe Baumreihe einer langen Straße, an der fast allein das von mir besuchte Dorf südlich Stettins in zwei langen Häuserzeilen sich hinzog¹, eine ganze Zahl dieser an sich doch ziemlich merkwürdigen Spatzennester auf. — Ob diese Beobachtung in gleicher oder ähnlicher Weise schon von anderer Seite gemacht wurde, entzieht sich meiner Kenntnis, da ich zurzeit, Landsturmmann in des Königs Rock (I.-R. 58. 1. Ers.-Bat.), als Patient in einem Reservelazarett liege und keinerlei ornithologische Literatur zur Hand habe. — Auffallend ist und bleibt, daß der Sperling bis heute keine echten Höhlenbrütereier legt, sondern gefleckte.

Warum baut *Passer domesticus* freinistend in die Bäume anstatt in Höhlungen? Ich konstatiere, daß es nicht an der herkömmlichen Brutgelegenheit, also Nisthöhlungen, fehlte. Ebenso wenig in den pommerschen Dörfern wie in den schwedischen, wo ich, wie gesagt, dieselbe Beobachtung früher schon machte (bereits 1901 in Südschweden). Das gewöhnliche Argument des Zwanges oder der Not mangels Nisthöhlen, das so oft mit Recht zur Erklärung derartiger Erscheinungen gegeben wird, zieht hier also nicht. Dagegen liegt die Erklärung auf jenem Feld, das uns die allermerkwürdigsten Perspektiven in die Zukunft unsrer Tierentwicklung gibt, weil es eine das ganze Naturleben grundstürzend revolutionierende Erscheinung ist. Ich habe es, vielleicht etwas unbeholfen eng, unter dem Stichwort: Wiederkehr tertiärzeitähnlicher Tierlebensverhältnisse zusammengefaßt. Die Tiere im allgemeinen entziehen sich in unsrer gegenwärtigen Zeitperiode den deckenden Verhältnissen und vertrauen sich den freien oder offenen an. Sie brauchen die Wärme — eine größere für sie nötige Menge von Wärme — nicht mehr zu suchen, da die Wärme von selbst mit den mildereren Temperaturen unsrer Zeitperiode zu ihnen kommt. Ich stehe im Begriff, über diese Tatsache ein Werk mit zwei beweisenden Bänden zu veröffentlichen (für Vögel und Säugetiere je einen)².

Welche Zukunft ergibt sich daraus für die Sperlingsvögel? Gemessen an der Vergangenheit wird speziell dem Haussperling ein

¹ Charakteristische Bauweise pommerscher Dörfer im Gegensatz zu hessischen.

² Ich bitte, obige Feststellungen nicht als in das Schema meiner These gepreßt zu betrachten; die Schlüsse ergaben sich von selbst.

weit größerer Herrschaftsbereich offenstehen als bisher. Als Haus-Höhlenbrüter war er an die Menschengesiedlung, Städte und Dörfer, gebunden, jetzt steht ihm die Flur offen. So ist, wie der Haubenlerche im Verfolg der Eisenbahndämme durch die Kultur Neuland erschlossen wurde, den Sperlingen ein weit größeres Wohngebiet geöffnet, das jedoch an Umfang noch lange nicht dem gleichkommt, das ihm die das Erdantlitz umgestaltende Menschenhand selbst möglich gemacht hat durch den Eroberungszug des Haussperlings in der neuen Welt (auf Schiffen dorthin gebracht). Denn die Erwerbung von Neuland in Amerika und Australien seitens der Passeriten ist eine geradezu ungeheuerliche Gebietsvergrößerung eines halben »Kulturvogels« und steht in der Verbreitungsgeschichte einer nicht ganz domestizierten Tierart einzig da, gemessen an der natürlichen, d. h. in naturgemäßer Weise erfolgenden Ausdehnung des Wohngebietes. Wie bei der Brandente auf Juist, die ihr Nest aus den Erdhöhlen heraus unter dichtes Sanddornestrüpp und alsdann auch ins Freie verlegt, müßte sich in weiterer Folge auch eine Veränderung der Brutzeit, selbst sogar der Eier (Färbung der Oberfläche), beim Spatz ergeben.

Noch ein Blick von *Passer domesticus* und *Tadorna vulpanser* auf die Gesamtheit der Vogelwelt. Ich liebe keine phantasievollen Spekulationen in Darwinscher Manier. Aber das Vorliegende scheint doch zu besagen, daß viele Vogelarten ursprünglich Höhlenbewohner waren und sich zu Freinistern weiterentwickelten. Der Turmfalke ist heute noch Höhlenbrüter, Freibrüter (Nester anderer Vögel benutzend) und Freinister (selbstbauend). Der Höhlenbrüter Waldkauz legt neuerdings offene Nester auf dem Erdboden an. Der Fliegenschnäpper zeigt deutlich den Übergang vom Höhlenbrüten zum Freibrüten³. Der Haussperling scheint ursprünglich Felsenhöhlenbewohner gewesen zu sein, spezialisierte sich dann auf Menschenbauten und will jetzt unabhängiger Freinister werden. Bis jetzt freilich ist er noch ganz an die Menschengesiedlung gebunden⁴.

³ Nicht etwa umgekehrt, wie Wemer meint.

⁴ Ich gab in meinem »Naturwegweiser« folgende anziehende Gegenüberstellung: Stammesgeschichtlich sind die Sperlinge hochinteressante Tiere. Der Feldsperling hat sehr weite Verbreitung, sein Geschlecht aber ganz andre Schicksale als das des Haussperlings. Der Feldsperling ist ein fast richtiger Wildvogel geblieben, der Haussperling halb zahmer Kulturvogel geworden, »hausgezähmt«, unfreiwillig von der Kultur geduldeter Parasit, kein Glied der freien Natur. Darum ist der Haussperling mit dem Menschen über die ganze Welt verbreitet; dieses Weltbürgertum ist kein naturgegebenes, sondern vom Menschen, der in die Natur abnorm eingriff, geschaffen. Darum ist auch das Weibchen des Haussperlings gewissermaßen — so darf man wohl sagen — degeneriert, indem es die Farbenszeichnung des Männchens verlor und einfarbig grau wurde; das

Selbst sogar, wie gesagt, eine Veränderung von Farbe und Struktur der Eier ist beim Übergang vom Höhlenbrüten zum Frei-brüten möglich. Sollte die Brandente das Elfenbeinweiß ihrer Höhlen-eier beibehalten oder nicht vielmehr zu dem grünlichen, grasähnlichen Ton der übrigen Enteneier übergehen, den ihr etliche ornithologische Handbücher irrtümlich schon zugeschrieben haben?!

5. Beiträge zur Kenntnis der Copeognathen. IV¹.

Zur Kenntnis der Copeognathen des Kongogebietes.

Von Dr. Günther Enderlein, Stettin.

(Mit 3 Figuren.)

Eingeg. 20. Januar 1917.

Unter einigen mir von Herrn Dr. H. Schouteden, Direktor des Kongo-Museums in Tervüren (Belgien), zur Bearbeitung über-sandten Insekten fanden sich 2 Arten Copeognathen, von denen die eine den Typus einer eigentümlichen neuen Gattung darstellt. Deren Stellung erscheint vorläufig unsicher, wahrscheinlich gehört sie aber in die Verwandtschaft der europäischen Gattung *Reuterella* Enderl. 1903 (mit *Reut. helvimacula* Enderl. 1901), vielleicht auch von *Archip-socus* Hag. 1882. Demnach wäre ihre Stellung in der Familie Cae-ciliidae zu suchen, aber auch das ist nicht mit Sicherheit zu be-haupten.

Fam. Caeciliidae. (?)

Belapha nov. gen.

(Typus: *B. schoutedeni* nov. spec.)

Ocellen fehlen. Augen nur aus 2 Ommatidien bestehend, von

Weibchen des Feldsperlings hat die »Farbenpracht« des Männchens. Darum ferner weist die Art des Haussperlings so viele Albinos und Exemplare mit weißen Federn (Halbalbinos) auf: Entartung im Schutze der Kultur (ganz ähn-lich bei der Schleiereule!). Ein solcher Vogel ist der Spatz erst geworden, als der Mensch Hütten und Häuser zu bauen anfang — und das ist in der Ge-schichte der Natur noch nicht allzu lange her. Jetzt hat er die Eigenschaften des Weltbürgers, mit denen er sich überall zurechtfindet: Ein bescheidenes, un-auffälliges Kleid, gute Gesundheit, Unempfindlichkeit gegen Wechselfälle des Lebens, eine gute Portion Klugheit, wenn es nötig ist Frechheit, und eine er-giebige Nachkommenschaft. Zugegeben, er ist ein Proletarier, versteht kein Lied zu pfeifen, kann schädlich werden, wo er in großer Zahl vorkommt — aber wer möchte ihn ganz missen? Ist er — mitten im Treiben der Großstadt — nicht manchmal eine erfreuliche Erscheinung? Und wenn bei den ersten schüchtern warmen Strahlen der Sonne das Spatzenvolk im Vorgarten lustig schilpend sein Wesen treibt, so trägt es sicher auf seine Weise auch zur köstlichen Stimmung dieser Tage bei. Und im Herbst ersetzt der »Pseudo-Frühlingsgesang« der Sper-lingsmännchen die Lieder der übrigen Sänger in der dann stillen Natur — eine auffallende Tatsache!

¹ Beiträge zur Kenntnis der Copeognathen III findet sich in: Bolletino del Laboratorio di Zoologia generale e agraria della R. Scuola superiore d' Agri-coltura di Portici Vol. 8. 1914. p. 240–241. Mit 2 Figuren.

denen das eine von oben gesehen am Kopfrand steht, und zwar am Ende des 1. Drittels zwischen Fühlerbasis und Hinterhauptsrand, groß und deutlich, das andre etwas tiefer und weniger deutlich. Fühler 14gliedrig, selten das 14. Glied mit abgeschnürtem, kurzem

Fig. 3.

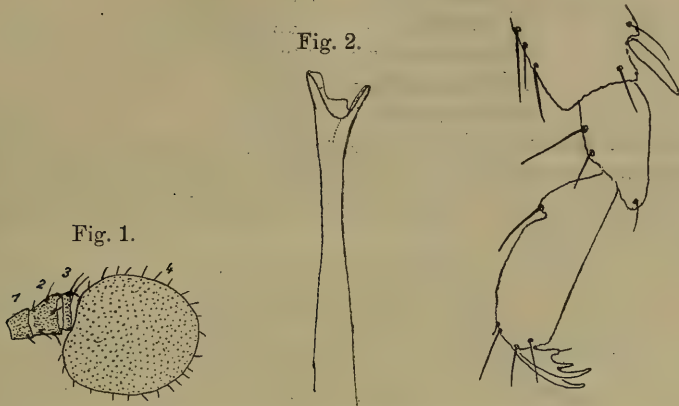


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1. *B. schoutedeni*. Maxillarpalpus. Vergr. 380:1.Fig. 2. *B. schoutedeni*. Ende der inneren Lade der Maxille. Vergr. 380:1.Fig. 3. *B. schoutedeni*. Hinterfuß. Vergr. 380:1.

Endteil (also dann 15gliedrig); die einzelnen Glieder ungeringelt. Maxillarpalpus deutlich 4gliedrig, das 3. Glied jedoch sehr kurz, das 4. ganz ungewöhnlich groß und fast kugelig angeschwollen. Labialpalpus 1gliedrig.

Flügel fehlen völlig. Tarsen 2gliedrig. Klauen mit einem spitzen Zahn vor der Spitze. Hinterschienen am Ende mit 1 Sporn und außen mit 2—3 senkrecht abstehenden längeren Borsten (außer der langen übrigen Beborstung). 2. Tarsenglied außen an der Stelle der Verwachsung von 2. und 3. Glied etwas eingebuchtet abgesetzt. Prothorax von oben sichtbar, etwas schmaler als der Kopf.

Belapha schoutedeni nov. spec.

Gelbbraun, Kopf etwas dunkler. Kopflänge etwa so groß wie die Kopfbreite. Kopfhehaarung mäßig lang. Schläfen stark gerundet. Hinterhauptsrand gerade (bei Kopfsenkung breitbogig eingebuchtet). Fühlerbehaarung etwas spärlich, länger als die Fühlerdicke. Verhältnis der Länge der Fühlerglieder (1.—14.) ist etwa $1:2:2\frac{1}{2}:2:1\frac{1}{4}:1\frac{1}{2}:1\frac{1}{4}:1:1:1:1:1\frac{1}{4}:1\frac{1}{2}$. Schenkel etwas verbreitert, Vorderrand gerade, Hinterrand gewölbt, beim Hinterschenkel umgekehrt. Abdomen etwas schlank, behaart, Subgenitalplatte der ♀ groß, hinten breit gerundet und mit ziemlich dichter langer Behaarung. Länge der Beinglieder: Vorderbein: Schenkel

0,22 mm, Schiene 0,22 mm; Mittelbein: Schenkel 0,22 mm, Schiene 0,2 mm, Tarsus 0,08 mm; Hinterbein: Schenkel 0,4 mm, Schiene 0,3 mm, Tarsus 0,1 mm. Schenkeldicke beim Vorderschenkel 0,08 mm, beim Mittelschenkel 0,06 mm, beim Hinterschenkel 0,1 mm. Zweites Hintertarsenglied fast doppelt so lang wie das erste.

Körperlänge 1,6—1,7 mm,

Kopflänge 0,45 mm,

Abdominallänge 0,95 mm,

Abdominalbreite 0,6 mm,

Fühlerlänge 0,6 mm.

Afrika. Kongogebiet, Kasai-Kondué. Gesammelt von E. Luja.

Gewidmet wurde diese auffällige und interessante Species Herrn Dr. H. Schouteden, Direktor des Kongo-Museums in Tervüren, Belgien.

Fam. Myopsocidae.

Lichenomima Enderl. 1910.

(Typus: *L. conspersa* Enderl. 1910, Südbrasilien, Paraguay.)

Lichenomima cameruna (Enderl. 1903).

Afrika. Kongogebiet, Kasai-Kondué. Gesammelt von E. Luja.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Deutsche Zoologische Gesellschaft.

Nach § 8 der Satzungen hat der Vorstand der Gesellschaft für den Rest der Amtsdauer des so jäh aus dem Leben dahingeschiedenen Schriftführers Geh. Reg.-Rates Prof. Dr. A. Brauer eine Ersatzwahl vorgenommen, bei welcher alle Stimmen auf Herrn Professor Dr. E. Vanhöffen, Kustos am Zoolog. Museum, Berlin N. 4. Invalidenstr. 43, fielen.

III. Personal-Nachrichten.

Nachruf.

Am 31. August starb in Leipzig im Alter von 66 Jahren Prof. Dr. Heinrich Simroth, der um die Kenntnis der Morphologie, Biologie und Systematik der Mollusken, sowie der Verbreitung der Tiere hochverdiente Zoologe.

Am 10. September starb in Berlin im 55. Lebensjahr der Direktor des Kgl. Zoologischen Museums Geh. Reg.-Rat Professor Dr. August Brauer, dessen anerkannt hervorragenden Leistungen auf morphologischem, systematischem und entwicklungsgeschichtlichem Gebiet seinem Namen ein dauerndes Andenken in der zoologischen Welt sichern.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLIX. Band.

26. Februar 1918.

Nr. 10.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Doflein, Die vegetative Fortpflanzung von *Amoeba proteus* Pall. (Mit 12 Figuren.) S. 257.
2. Friedl, Bryozoen der Adria. (Schluß.) S. 268.
3. Kulmatycki, Bericht über die Regenerationsfähigkeit der *Spadella cephaloptera* Busch. (Mit 1 Figur.) S. 221.
4. Demoll, Die Auffassung des Fliegens der Käfer. S. 285.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Deutsche Zoologische Gesellschaft. S. 286.
Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition. S. 288.

III. Personal-Nachrichten. S. 288.

Nachruf. S. 288.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Die vegetative Fortpflanzung von *Amoeba proteus* Pall.

Von F. Doflein (Freiburg i. Br.).

(Mit 12 Figuren.)

Eingeg. 10. Mai 1917.

Amoeba proteus P., wohl die meistgenannte Amöbenart, ist in vielen Eigenschaften eine der wenigst bekannten Formen der so eigenartigen Gruppe der Amöbinnen. Vor allem blieb ihre Fortpflanzungsweise bisher rätselhaft. Es gibt zwar eine Unmenge von Angaben über die Fortpflanzung dieser großen Amöbe, aber die meisten von ihnen beruhen auf Zufallsbefunden und nicht auf sorgfältigsten, planmäßigen Beobachtungen. So hätte nach den vorliegenden Angaben die Art wohl 6—10 verschiedene Fortpflanzungsarten. Viele der Beobachtungen sind nicht einwandfrei, beruhen wohl auch auf Verwechslung mit andern Amöbenarten, auf Kombination verschiedener Formen und auf Nichterkennung von Parasiten der Amöbe.

Meine Untersuchungen über *A. proteus* P. begannen schon vor 20 Jahren; meine ersten Präparate der Art tragen die Jahreszahl 1897. Seit jener Zeit habe ich immer wieder Kulturen der Art durch Wochen und Monate gezüchtet. Von den Beobachtungen, die ich an ihnen machte, will ich hiermit einige für die Lebensgeschichte der großen Amöbe besonders wichtige kurz darstellen,



ehe ich der Anforderung einer Heeresgruppe nach einem südlichen Kriegsschauplatze folge.

Man hat bisher meist vergeblich nach dem charakteristischen Amöbenteilungsbild bei unsrer Art gesucht. Jenes Lehrbuchbild, mit der allmählich sich streckenden, dann frontalförmig sich durchschnürenden Amöbe, deren Kern etwa gleichzeitig sich teilt, ist ein Schema, welches wohl bei kaum einer Amöbenart verwirklicht sein dürfte.

Wie ich zuerst für *A. vespertilio*, dann Glaeser, Kühn und v. Wasielewski für andre Formen angaben, verlaufen die ersten Stadien der Kernteilung während eines abgekugelten Stadiums der Tiere, welches entweder ovoid oder vollkommen kugelig, glattrandig oder mit eigenartig regelmäßigen Protoplasmafortsätzen ringsum besetzt ist. Solche Teilungskugeln bildet auch *A. proteus* vor der Teilung. Es sind das Ruhezustände, in denen der Amöbenkörper keine Bewegungen ausführt; er klebt dann nicht an der Unterlage fest, sondern rollt z. B. in einer Uhrglaskultur leicht auf der Unterlage hin und her. Solche Teilungskugeln treten im allgemeinen nur spärlich in den Kulturen auf und sind daher von den Beobachtern meist übersehen worden, wenn sie nicht von ihnen gar für pathologisch veränderte Amöben gehalten wurden.

In stark gefütterten Kulturen dagegen sind sie häufig zu finden. Es gelang mir, eine Methode ausfindig zu machen, mit deren Hilfe man *A. proteus* in großen Mengen und lange Zeit hindurch züchten kann. In Uhrgläsern oder kleinen Glasklötzen setzt man einzelne Amöben in reines Tümpelwasser ein, dem man Algen, Diatomeen oder grüne Flagellaten zusetzt. Dieses reine Wasser nebst den assimilierenden Organismen muß alle paar Tage ergänzt werden. Die Amöben selbst werden alle zwei Tage aus einer möglichst reinen Kultur von *Paramecium* mit sehr zahlreichen dieser Infusorien gefüttert. Sie fressen sie in Massen und nehmen dann sehr stark zu. Dabei wachsen sie zu sehr großen Individuen heran, welche Durchmesser von 500—700 μ erreichen.

Solche Kulturen konnte ich bei regelmäßiger Überpflanzung in neue Schalen bis zu 8 Monaten in blühender Fortpflanzung erhalten; die Unterbrechung der Kulturen war nur durch äußere Verhältnisse erzwungen. Ich hatte gleichzeitig viele Tausende der schönen großen Amöben in den Kulturschalen beieinander.

Die größten Individuen waren solche, welche entweder im Begriff waren, sich in Teilungskugeln umzuwandeln oder die aus solchen hervorgegangen waren. Während des Stadiums der Teilungskugel geht nämlich die Kernteilung bei *A. proteus* vor sich. Wie ich

schon früher, dann Glaeser und vor allem Kühn hervorgehoben haben, ist die Abkuglung wohl auf Gesetzmäßigkeiten der Oberflächenspannung zurückzuführen, deren Änderung wahrscheinlich durch Wechselbeziehungen zwischen Kern und Protoplasma aus-

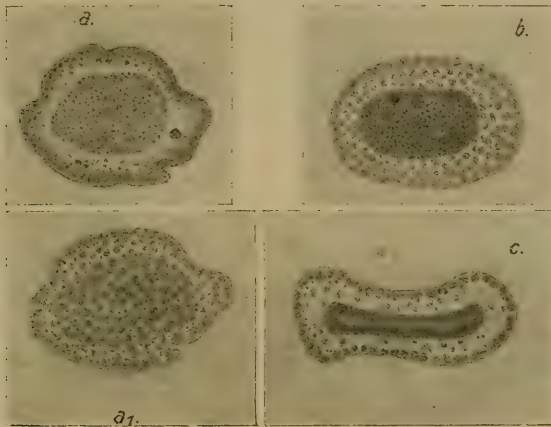


Fig. 1. *a*, Optischer Schnitt durch den Kern von *Amoeba proteus* Pall.; *a*₁, Oberflächenansicht des gleichen Kerns; *b*, Oberflächenansicht eines andern Kerns; *c*, Seitenansicht eines Kerns.

gelöst werden. Von diesen gesetzmäßigen Beziehungen hoffe ich später ausführlicher nach Fertigstellung weiterer Untersuchungen berichten zu können (Teilungskugeln s. Fig. 3).

In den Teilungskugeln sieht man, wie ja auch in den beweglichen Stadien der *A. proteus*, oft deutlich den oder die Kerne. Um aber sichere Resultate zu erzielen, habe ich Hunderte dieser Teilungskugeln konserviert und in gefärbtem Zustand total oder auf Schnitten untersucht. Es war außerordentlich mühsam, die Amöben bzw. die Teilungskugeln einzeln zu fangen und zu präparieren; aber im Lauf der Jahre gelang mir die Anfertigung von mehreren Hundert sehr guten Präparaten. Vor allem schwierig war die Färbung mit Eisenhämatoxylin und mit GiemsaLösung. Durch geeignete Modifikation der Lösungen gelang es mir aber auch mit diesen Färbungen vorzügliche Totalpräparate zu erzielen (Fig. 4–10).

Der Kern von *A. proteus* ist oft ungenau beschrieben worden. Die genaueste Beschreibung, welche auch den von mir gefundenen Bildern am nächsten kommt, hat Awerinzew gegeben. Sie entspricht der Abbildung, welche ich schon in früheren Auflagen meines Lehrbuchs der Protozoenkunde nach eignen Untersuchungen gegeben habe. Der große, meist ovale, abgeplattete Kern ist von

einer dicken, doppelkonturierten Membran umgeben (Fig. 1 u. 2). Durch Faltung der Membran kann die Form sehr eigenartig abgeändert werden und dadurch zu allerlei Täuschungen Anlaß geben.

Ja es kommen Gestalten vor, welche an Ansätze zu amitotischen Teilungen erinnern. Es muß diese Membran also eine ziemlich große Festigkeit besitzen.

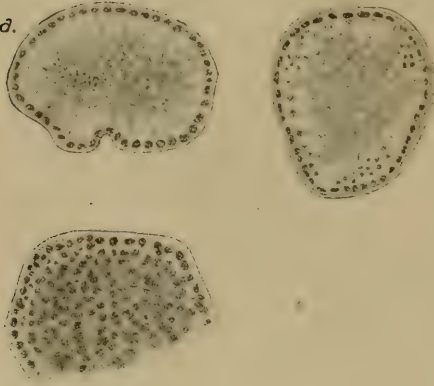


Fig. 2. *a* u. *b*, Schnitte durch die Mitte von Kernen; *c*, oberflächlicher Schnitt.

Der Innenraum des Kerns ist von einer klaren Flüssigkeit erfüllt, welche dem Kernsaft entspricht. In ihr spannen sich die Wände der Substanz aus, welche ich als Kerngrundsubstanz bezeichne und welche wohl dem Achromatin der Metazoenkerne

entspricht. Sie ist vacuolisiert und zeigt einen feinen alveolären Bau. Sie bildet zunächst der Kernmembran anliegend eine dichtere Zone, die nach innen in eine meist konzentrisch, in gleichmäßiger Breite parallel dem Kernumriß verlaufende lockere, grobvacuolisierte Zone übergeht (Fig. 2*a* u. *b*).

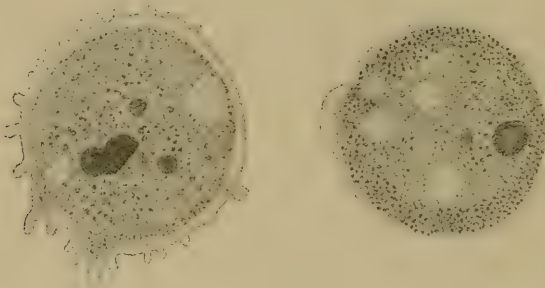


Fig. 3. Teilungskugeln in lebendem Zustand.

Meist central in dieser liegt der Binnenkörper. Dieser ist nicht scharf von der Außenkernregion abgegrenzt, geht vielmehr, auch selbst alveolär gebaut und vacuolisiert, allmählich in sie über. Er wiederholt die oval scheibenförmige Gestalt des Kerns, wie deutlich an seitlichen Ansichten der ganzen Kerne und an den Mikrotomschnitten durch sie gesehen werden kann (Fig. 1 u. 2).

Am Rand, dicht unter der Membran, liegt eine Lage größer, stark färbbarer Körner, welche ich für die Chromatinkörper halte. Sie sind untereinander ziemlich gleich groß, messen 1μ und sind oft zu Paaren oder zu Vieren zusammen gruppiert. Wie ich die ovale Scheibe im Innern des Kerns mit dem Binnenkörper des Kerns der kleinen Amöbenarten vergleiche, so halte ich diese Körner für die Vertreter des Außenchromatins der übrigen Amöben, das ja in sehr eigenartiger Verteilung und Anordnung bei den verschiedenen Amöbenarten vorkommen kann, wie ich bei mehreren Arten beobachten könnte.

Mich bestärkt in der Annahme, daß in ihnen das Chromatin der *A. proteus*-Kerne zu suchen sei, die Beobachtung, daß diese Körner bei gewissen Kernen, die ich für Prophasen der Teilung halte, ganz gleichmäßig groß und in ganz gleichmäßigen Abständen an der Oberfläche des Kerns verteilt sind.

Der Binnenkörper selbst zeigt auch dunkler färbbare Granulationen, die aber nicht so individualisiert und klar abgegrenzt sind, wie die Randkörner, die sich stark mit allen jenen Farbstoffen färben, welche man zur Kernfärbung verwendet. In jenen Prophasestadien, in denen die Randkörner so überaus deutlich hervor-

Fig. 4.

Fig. 5.

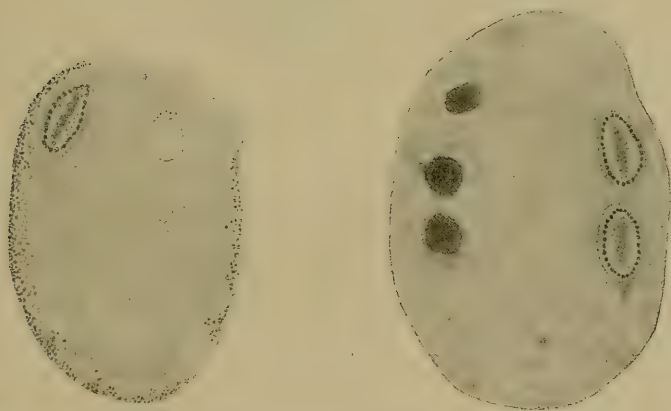


Fig. 4. Schnitt durch eine Teilungskugel in noch einkernigem Zustand.

Fig. 5. Zweikernige Teilungskugel (Schnittpräparat).

treten, ist der Binnenkörper meist vollkommen verschwunden, also nach meinen anderwärts geäußerten theoretischen Annahmen aufgelöst.

Die Kernteilung ist nun eine typische mitotische Teilung, bei welcher sich chromosomenähnliche Körner in großer Zahl

von einer stark hervortretenden, gefaserten Spindel unterscheiden lassen (Fig. 6a u. b). Ich konnte ein Stadium der Äquatorialplatte mit starren, stachelähnlichen Spindelfasern und offenbar in der Querteilung begriffenen chromosomenähnlichen Körnern in Schnitten durch Teilungskugeln auffinden (Fig. 6a). Die Spindel erschien in einzelne Bündel geteilt und machte dadurch fast einen multiplen Eindruck. Doch war sie einheitlich gebaut. An den Polen war sie breit abgestumpft und entsprach in den Größenverhältnissen gut dem ruhenden Kern der Amöbe.

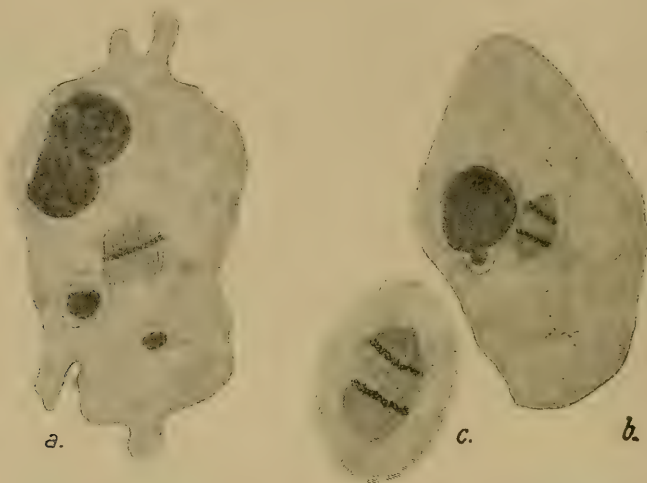


Fig. 6. Schnitte durch Amöben mit Kernteilungsstadien. *a*, Metaphase; *b*, Anaphase; *c*, letztere stärker vergrößert.

Die einzelnen Teile der Spindel sind Bündel von Fasern, die spitz zusammenlaufen und einen eigenartig starren Eindruck machen. Centriole oder centrosomenähnliche Bildungen sind nicht zu beobachten.

Die einzigen ähnlichen Bilder hat bisher Lucy A. Carter beschrieben. Sie bildet ein Stadium ab, welches sie für Metaphase hält, das aber noch von einer Membran umhüllt ist. Es handelt sich nach meiner Meinung um eine späte Prophase; denn in den von mir beobachteten Stadien war keine Zellmembran mehr nachzuweisen. Die Abbildungen von Carter sind nicht ganz klar und verständlich; offenbar war das einzige Präparat nicht sehr gut.

Ein weiteres sehr klares Stadium stellte die Spindel in die Länge gestreckt dar; sie zeigte zwei Tochterplatten (Fig. 6b u. c). Beide Pole sind mehr zugespitzt, als in dem Stadium der Äquatorialplatte, die Spindel ist deutlich längsgestreift; die Chromatinelemente in

den Tochterplatten sind nicht ganz deutlich voneinander gesondert (Fig. 6c).

Es handelt sich nach diesen Bildern bei *A. proteus* um eine typische mitotische Kernteilung. In dem sich teilenden Kern sind deutlich voneinander gesondert stark färbbare, chromosomenähnliche Körner zu erkennen, deren Zweiteilung wohl der wichtigste Vorgang der ganzen Kernteilung ist. Sie stammen aus dem peripheren Teil des ruhenden Kerns. Der Kern enthält außerdem, hauptsächlich im Binnenkörper zusammengedrängt, eine schwach färbbare Substanz, aus der sich bei der Teilung die Spindelfasern bilden.

So haben wir einen im Prinzip ähnlichen Bau und einen Teilungsvorgang wie bei den bisher untersuchten kleinen Amöbenformen der Gattung *Vahlkampfia*. Bei den verschiedenen Amöbenformen, welche ich bisher studieren konnte, fand ich durchweg einen ähnlichen Kernbau. Doch läßt sich eine große Mannigfaltigkeit im Bau und der Anordnung der Chromosomensubstanz im Außenkern nachweisen. Immer mehr bin ich zur Überzeugung gelangt, daß alle Angaben, auch meine eignen, über Vorkommen von Chromosomensubstanz im Karyosom bei niederen Protozoen auf irrtümlicher Deutung ungenügender Präparate beruhten. Es scheint mir auch sehr wahrscheinlich, daß die Bewegungssubstanz solcher Kerne in der Hauptsache im Karyosom angehäuft ist. Auch das Karyosom kann bei verschiedenen Amöbenarten verschieden aussehen und sich verschieden verhalten; stets scheint es aber den Hauptteil der Spindelsubstanz zu liefern.

Der Unterschied des Kerns von *A. proteus* von dem anderer Amöben beruht auf seiner Größe, seiner dicken Membran und dem mehr lockeren, schaumigen Bau seiner schwach färbbaren Substanzen, welche Binnenkörper und Grundsubstanz des Außenkerns bilden. Diese Unterschiede sind gegenüber der schwächer ausgebildeten Randsubstanz und dem sehr dichten Karyosom der kleinen Amöben keine prinzipiellen. Sie werden sich wohl ohne weiteres auf Gesetzmäßigkeiten zurückführen lassen, welche die colloidalen Substanzen beherrschen.

Ob der große Körper von *A. proteus* und sein großer Kern etwa einer Vielheit kleinerer Kerne vom Typus der kleinen Amöben entspricht, ist eine Frage, die mich schon viel beschäftigt hat. Die Hypothese von den polyenergiden Kernen, die Hartmann entwickelt hat, scheint mir eine seiner besten Ideen gewesen zu sein, wenn auch die Beispiele, welche er für sie brachte, nicht zutreffend oder ungenügend untersucht sein mögen. *A. proteus* scheint mir

ein höchst geeignetes Objekt zu sein, um die Theorie zu prüfen. Auf die Möglichkeit, daß im Kern dieser großen Amöbe ein »Polykaryon« im Sinne Hartmanns vorliegt, weisen ja schon die Mitosenbilder hin, welche die Gesamtmitose fast als ein Bündel von Einzelmitosen erscheinen lassen. Auf andre Tatsachen, welche für einen solchen Zusammenhang sprechen könnten, wollen wir unten noch einmal zurückkommen.

Zunächst wollen wir aber die Besprechung der vegetativen Fortpflanzung der *A. proteus* zu Ende führen. In den Teilungskugeln teilt sich in der Regel der Kern nicht nur einmal, sondern mindestens zweimal. Ich habe Teilungskugeln mit 1, 2, 3, 4, 6 und 8 Kernen gefunden (Fig. 7—10). Aus solchen Teilungskugeln gehen

Fig. 7.

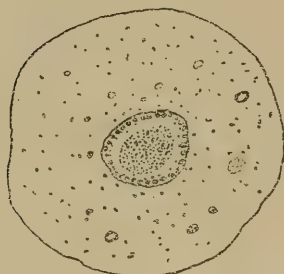


Fig. 8.

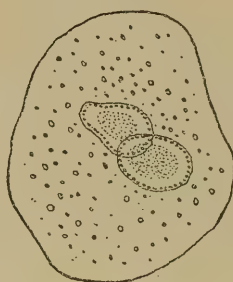


Fig. 9.

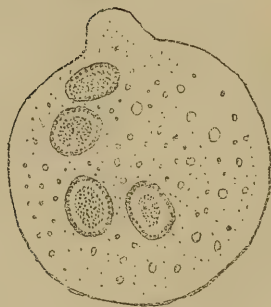
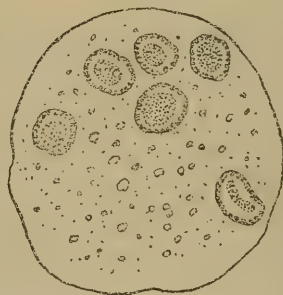


Fig. 10.



- Fig. 7. Einkernige Teilungskugel.
 Fig. 8. Zweikernige Teilungskugel.
 Fig. 9. Vierkernige Teilungskugel.
 Fig. 10. Sechskernige Teilungskugel.

meist mehrere Amöben hervor. Die häufigste Form sind vierkernige Teilungskugeln, welche vier kleine Amöben liefern. Man findet oft Teilungskugeln, in denen der erste Kern in der Vorbereitung zur Zweiteilung sich befindet, oder dreikernige Formen, bei denen der

eine Kern schon geteilt ist, während der zweite sich erst zur Teilung anschiebt. In meinen Präparaten habe ich Hunderte von vierkernigen Teilungskugeln. Ich habe die Tatsache der Vermehrung von *A. proteus* durch Teilungskugeln schon in der 4. Auflage meines Lehrbuchs der Protozoenkunde erwähnt (1916).

In einer Reihe von Fällen habe ich nun die Entstehung von vier kleinen Amöben aus einer Teilungskugel verfolgt. Die Teilung erfolgt meist zuerst in zwei zweikernige Individuen, die dann sich wieder teilen. So kommt es, daß man in lebhaft sich vermehrenden Kulturen nicht selten bewegliche zweikernige Amöben findet; ja es kommen auch solche mit vier Kernen vor (Fig. 11 u. 12).

Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 11. Zweikernige Amöbe, als Bewegungsstadium aus einer Teilungskugel durch Zweiteilung hervorgegangen. Späterer Zerfall in zwei einkernige Amöben.
Fig. 12. Vierkernige Amöbe; eine sich gerade in Bewegung setzende Teilungskugel. Späterer Zerfall in vier einkernige Amöben.

Die Spindelbildung und Teilung der Kerne muß sehr rasch verlaufen; denn unter den vielen von mir präparierten Teilungskugeln enthielten nur sehr wenige Teilungsstadien des Kerns. Dagegen dauert die Körperteilung oft recht lange; ich beobachtete große Amöben 1—4 Tage im Kugelzustand, ehe sie in die Tochtertiere zerfielen.

In den Teilungskugeln zeigen die Kerne oft sehr seltsame Formveränderungen, die einen leicht veranlassen könnten, an Stadien amitotischer Teilungen zu denken. Als ich jahrelang vergeblich nach Mitosen gesucht hatte, war ich zeitweilig geneigt, an das Vor-

kommen von direkter Teilung zu denken. Doch sind meine Beobachtungen nicht absolut beweisend für das Vorkommen von solchen. Theoretisch wäre das Vorkommen von Knospungen, Abschnürungen und amitotischen Teilungen nicht ausgeschlossen, wenn wir die Polynergie der Kerne annehmen. Aber bei der plastischen Beschaffenheit der Kerne und der festen Beschaffenheit ihrer Membran können alle jene absonderlichen Gestaltungen auch auf die Beweglichkeit des Kerns zurückzuführen sein.

So haben wir denn als die typische Vermehrungsweise von *A. proteus* P. die multiple Vermehrung im Ruhezustand, aber nicht in einer Cyste, kennen gelernt. Es ist nun schließlich noch zu erwägen, ob es noch andre Vermehrungsweisen bei *A. proteus* gibt. Die Angaben, die es über solche gibt, lassen sie immerhin möglich erscheinen.

Wiederholt sind vielkernige *A. proteus* beschrieben worden. Auch ich habe wiederholt Formen beobachtet, welche im Habitus und der Größe *A. proteus* sehr ähnlich waren, auch ähnliche Plasma-verhältnisse aufwiesen. Aber es handelt sich um offenbar dauernd vielkernige Formen, welche im Meer und Süßwasser vorkommen. Eine von ihnen ist durch Beschreibungen und, wie ich mich selbst überzeugen konnte, wohl charakterisiert als *A. nobilis* Penard. Nach meinen Untersuchungen sind ihre 6—40 und mehr Kerne anders gebaut, als die von *A. proteus*. Die färbbaren Massen im Außenkern sind gröber und anders angeordnet.

Die Angaben über Sekundärkerne, Gametenkerne und ähnliche Bildungen im Plasma der Amöbe neben dem alten Kern sind wohl meist auf Irrtümer der Beobachtung, verursacht durch Parasitismus, zurückzuführen. Ich habe mich neuerdings immer mehr davon überzeugen können, daß ähnliche Angaben bei andern Rhizopoden zum Teil auch auf solchen Fehlerquellen beruhten.

Überblicken wir die verschiedenen Angaben über besondere Fortpflanzungsvorgänge bei Amöben, so bleibt nur eine Arbeit über *A. proteus* übrig, welche bemerkenswerte Angaben über multiple Fortpflanzung aus Cysten enthält. Es ist dies eine Untersuchung, welche im Jahre 1899 von C. Scheel in der Festschrift zum 70. Geburtstag von Carl v. Kupffer (G. Fischer, Jena) veröffentlicht wurde. In dieser Arbeit wird für *A. proteus* Bildung einer festen Cyste beschrieben. Im Innern der Hülle soll sich der Kern durch einen Knospungsvorgang in mehrere hundert Tochterkerne zerlegen, deren jeder den Kern einer kleinen Amöbe liefert, die aus der Cyste ausküpft, um sich allmählich wieder in eine typische *A. proteus* umzuwandeln.

Diese Untersuchung Scheels ist nie bestätigt worden und wurde infolge ihres nicht leicht zugänglichen Veröffentlichungsortes wenig beachtet. Ja man mag wohl auch an der Richtigkeit der Beobachtungen gezweifelt haben.

Nun habe ich als junger Student in den Jahren 1897 und 1898 die Entstehung der Arbeit verfolgen dürfen; ja, einige der Abbildungen, welche die Veröffentlichung begleiten, rühren von meiner Hand her. Ich erinnere mich genau an den rotierenden Inhalt der beobachteten Cysten, ich habe die kleinen Amöben, die aus zerfallenden Cysten auskrochen, gesehen. Ich besitze jetzt noch einige der Cystenpräparate und -schnitte, die deutlich die seltsamen Verzweigungs- und Teilungsformen des sich auf viele Abkömmlinge verteilenden Kerns zeigen.

Aber es läßt sich nicht mehr beweisen, daß die Cysten wirklich von *A. proteus* herrühren, wie aus dem Amöbenkern die kompakten Kernstränge entstanden und ob wirklich die kleinen Amöben aus den Cysten und dem ursprünglich einheitlichen Amöbenkörper stammen. Jedenfalls sind ähnliche Cysten bei andern Organismen bisher nicht beschrieben worden, und ich wüßte nicht, zu welchem Protozoon sie gehören könnten. Aber ob alle Stadien zu *A. proteus* gehören, oder, wie so oft, verschiedene Organismen irrtümlich in einen Entwicklungszyclus vereinigt wurden, wage ich nicht zu entscheiden.

So liegt denn immerhin die Möglichkeit einer zweiten beobachteten Vermehrungsweise bei *A. proteus* vor, auf die geachtet werden muß. Ich selbst habe bei meinen langjährigen Bemühungen um *A. proteus* nie wieder solche Stadien gesehen. Was mich veranlaßt, diese Möglichkeit besonders zu beachten, ist die Überlegung, daß möglicherweise ihr eine polyenergide Beschaffenheit des *A. proteus*-Kerns zugrunde liegt. Allerdings wäre nur unter gewissen Voraussetzungen zu verstehen, wie die Kernmasse eines Amöbenkerns die große Menge von sehr kompakten Kernen liefern könnte, wie sie in jenen Cysten auftreten.

Trotz meiner neuen Feststellungen bleiben also noch Rätsel genug in der Lebensgeschichte von *A. proteus*. Ich hoffe in einer späteren Arbeit im Zusammenhang mit der Schilderung andrer Amöben und ihrer Fortpflanzung auf diese Lebensvorgänge und auf die Beziehungen der verschiedenen Formen von Amöben zueinander zurückkommen zu können. Dort soll auch die umfangreiche Literatur erörtert und die vielen Einzelbeobachtungen und Abbildungen, die mir vorliegen, zur Darstellung gelangen.

Freiburg i. Br., 8. Mai 1917.

Literatur.

- Awerinzew, in: Zool. Anz. Bd. 27. 1904. S. 299.
 Calkins, in: Arch. f. Protistenk. Bd. 5. S. 1.
 Carter, Lucy A., Note on a case of mitotic division in *Amoeba proteus* Pall.
 in: Proc. Roy. Phys. Society of Edinburgh. vol. XIX. 1912—1913. p. 54.
 Doflein, F., Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. V. Amöbenstudien.
 I. Über *Amoeba vespertilio*. in: Arch. f. Protistenk. Festband zu Hertwigs 60. Geburtstag. 1907. S. 250.
 Glaeser, H., Untersuchungen über die Teilung einiger Amöben. in: Arch. f. Protistenk. Bd. 25. 1912. S. 27.
 Kühn, A., Analyse der Chromatinverhältnisse und der Teilungsmechanik des Amöbenkerns mit Hilfe mehrpoliger Mitosen. in: Zool. Anz. Bd. 45. 1915. S. 564.
 v. Wasielewski u. Kühn, A., Untersuchungen über Bau und Teilung des Amöbenkerns. in: Zool. Jahrb. Anat. Bd. 38. 1914. S. 253.

2. Bryozoen der Adria.

Von P. Hermann Friedl, C. F. M.

(Aus dem Zoolog. Institut der Universität Innsbruck.)

(Schluß.)

Fam. Myrionozoidae Smitt 1868 (Levinsen emend.).

Myrionozoum Donati 1750.

58) *M. truncatum* (Pall. 1766): schon von Donati für die Adria angegeben; Grube und Lorenz fanden diese Art im Quarnero, Heller bei Lesina, Lissa, Lagosta, Gräffe bei Pirano, Fasana und Rovigno; ich konnte Kolonien dieser Art bei Rovigno und Isola Lucietta vorfinden. Merkwürdigerweise war ein Teil von *M. truncatum* in der Institutssammlung als *Eschara foliacea* bestimmt.

Fam. Tubucellariidae Busk 1884.

Tubucellaria D'Orbigny 1852.

59) *T. opuntiioides* (Pall.) var. *cereoides* Ell. Sol. 1786: schon von Costa für die Adria angegeben. Heller führt diese Art von Lesina, Lissa und Curzola an. Ich habe nur Sammlungsmaterial des Instituts zur Verfügung gehabt, dasselbe gehört zu var. *cereoides*.

Fam. Escharellidae Levinsen 1909.

Escharella Gray 1848.

60) *E. immersa* (Fleming 1828): mit dieser Art ist synonym sowohl *Mucron. peachii* (Johnst. 1847) als auch *M. ventricosa* (Hassall 1841). Heller gibt *Lepr. peachii* aus dem Quarnero an; ich konnte am Sammlungsmaterial nicht entscheiden, ob die von Heller angeführte Art näher zu *L. peachii* oder *L. ventricosa* stehe.

61) *E. variolosa* (Johnst. 1838): von Heller im Quarnero gefunden; ich habe diese Art in einer Kolonie vorgefunden, jedoch ohne genaue Fundortangabe.

***Escharoides* M. Edw. 1838.**

62) *E. coccinea* (Abildgaard 1806): von Heller bei Lesina und Lissa gefunden, von mir bei Rovigno.

63) *E. alvarexi* (D'Orbigny 1851): mit dieser Art wird als synonym erklärt *L. alata* Busk 1853; letztere Art von Heller bei Lesina und Lagosta gefunden.

***Schizoporella* Hincks 1880.**

64) *Sch. unicornis* (Johnston 1847): von Lorenz im Quarnero (als *L. tetragona* Reuß 1847), von Heller als *L. spinifera* var. *unicornis* und var. *serialis* häufig gefunden. Auch Gräffe gibt *Sch. unicornis* als häufig an. Ich fand einige Kolonien bei Rovigno auf Seeigeln, Flaschen u. a., bei Umago.

65) *Sch. ansata* (Johnston 1847): wird auch häufig zu *Sch. unicornis* bezogen. Heller fand diese Art bei Lesina, Lagosta und im Quarnero; ich habe eine Kolonie bei den Brionischen Inseln auf einer Alge gefunden.

66) *Sch. longirostris* Hincks 1886: von Hincks aus der Adria angeführt, aber noch als Varietät von *Sch. unicornis* betrachtet. In der Institutssammlung ist diese Art gleichfalls vertreten; ich habe dieselbe auch bei Triest und Rovigno auf Pinna angetroffen.

67) *Sch. sanguinea* (Norman 1868): von Hincks als sehr gemein in der Adria angegeben. Heller bezieht diese Art in *Lepralia pertusa* ein, ähnlich wie Busk in Brit. Mus. Cat. 1853. Gräffe betrachtet Hellers *L. spinifera* var. *aculeata* als zu dieser Art gehörig und gibt *Sch. sanguinea* als häufig auf Holzwerk im Hafen von Triest an. Ich fand große, schöne, rötliche Kolonien dieser Art auf schwimmenden Brettern bei Rovigno, auf Pinna u. a. bei Triest usw. Diese Art steht *L. pertusa* Esp. sehr nahe, und ich möchte Waters nicht ganz unrecht geben, der 1879 ebendieselbe Form von Neapel als *L. pertusa* var. *sinuata* bezeichnet.

68) *Sch. discoidea* (Busk 1859): nur von Hincks in der Adria gefunden.

69) *Sch. magnifica* Hincks 1886: wie obige Art gleichfalls nur von Hincks gefunden.

***Escharina* Gray 1848.**

70) *E. spinifera* (Johnston 1847): von Manzoni bei Venedig gefunden. Heller faßt *L. spinifera* als sehr weiten Artbegriff

und unterscheidet 4 Unterarten, von denen jedoch nur var. *aculeata* Heller zu *E. spinifera* zu beziehen ist. Gräffe fand diese Art an Holz im Hafen von Triest; ich habe dieselbe nur im Sammlungsmaterial vorgefunden.

71) *E. vulgaris* (Moll 1803): nach Hincks in der Adria sehr gemein; ich habe mehrere Kolonien gefunden im Canal di Corsia, Can. di Zara und Can. di Selve. Heller bezieht Formen dieser Art zu *L. stossici* Hell., wie ich an seinem Sammlungsmaterial sehen konnte; anderseits sind doch wieder abweichende Formen vorhanden, wodurch die von Heller Neubegründeten Arten *Lep. botterii* Hell. und *L. stossici* Hell. höchstens als Varietäten von *E. vulgaris* aufgefaßt werden können.

var. *botterii* Heller 1867: von Heller bei Lesina gefunden; ich habe dieselbe aus dem Marmara-Meer auf *Phyllophora nervosa* Grev. (leg. et determ. Nemeter 1896) gefunden.

var. *stossichi* Heller 1867: von Heller bei Lesina auf Algen gefunden; ich habe auch diese Form im Marmara-Meer auf *Sargassum hornschuchii* Ag. (leg. et det. Nemetz 1914) gefunden. Aus der Adria habe ich var. *stossichi* nur im Sammlungsmaterial von Heller angetroffen. — Hellers Bezeichnung *stossici*, nach Prof. Stossich aus Triest, muß in *stossichi* umgeändert werden. (Ähnlich unter Nr. 130 *vidovichi* statt *vidovici*.)

72) *E. simplex* D'Orb. 1839: bisher aus der Adria unbekannt. Ich konnte jedoch in dem Instituts-Sammlungsmaterial teilweise unter *L. cornuta* Heller 1867 schon *E. simplex* D'Orb. nachweisen, und habe außerdem diese Art auf Algen im Canal di Selve und bei Umago angetroffen.

Microporella Hincks 1880 (Levinsen emend.).

73) *M. ciliata* (Pall. 1766): von Heller im Quarnero und bei Lesina nicht selten gefunden. Gräffe gibt diese Art in der Küstenzone von Triest an; ich fand dieselbe bei Triest, Umago, den Brionischen Inseln, im Canal di Corsia und Canal di Selve in mehreren kleinen Kolonien vor, meist als röhrig krustige Überzüge auf Stengeln, mit sehr langen, spitzen Avicularien, an *Diporula verrucosa* (Peach 1868) erinnernd.

Fenestrulina Jullien 1888.

74) *F. malusii* (Aud. 1828): von Heller häufig im Quarnero, bei Lesina, Lissa und Lagosta gefunden. Ich kann diese Art aus dem Canal di Zara, von Rovigno und den Brionischen Inseln angeben.

Arthropoma Levinsen 1909.

75) *A. cecilii* (Aud. 1828): Hellers *L. perugiana* ist von dieser Art nicht zu unterscheiden; Heller gibt als Fundorte an: Lesina und Lissa. Schon Hincks hat die Identität von *L. perugiana* Hell. mit *Schiz. cecilii* Aud. erkannt. Ich konnte diese Art nur im Sammlungsmaterial vorfinden.

Watersipora Neviani 1909.

76) *W. atrofusca* (Busk 1856): von Heller als *L. cucullata* B. bestimmt und von Lesina angegeben. Hincks gibt auch schon *Schiz. atrofusca* an, ohne jedoch damit Hellers Art zu verbinden. Ich konnte Hellers Material als *W. atrofusca* bestimmen und fand dieselbe außerdem noch bei Rovigno und Triest.

»*Lepralia*« Johnston 1838

(als Sammelgattung von Arten unsicherer systematischer Stellung).

77) *L. appendiculata* Heller 1867: von Heller bei Lesina gefunden. Hincks will diese Art mit *Cribr. marsupiata* Busk identifizieren und zu *Microporella* stellen.

78) *L. foraminifera* Heller 1867: von Heller bei Lesina gefunden.

79) *L. kirchenpaueri* Heller 1867: von Heller bei Lesina und Lissa angegeben. Hincks wollte diese Art mit *L. adpressa* Busk 1853 identifizieren; ich kann jedoch auf Grund der abweichenden Gestalt der Oözien und des Besitzes von zwei seitlichen Avicularien Hellers Art als berechtigt erklären. Gräffe gibt *L. adpressa* von Triest an, ich kann *L. kirchenpaueri* Hell. von Rovigno anführen.

80) *L. pertusa* (Esp. 1794): Heller faßte diese Art etwas weiter, als man heute geneigt ist, und bezog auch zu *Schiz. sanguinea* gehörige Formen hierher; er gibt Lesina, Lissa, Curzola, Lagosta und Ragusa als Fundorte an. Eine Revision des reichlichen Materials ergab, daß nur der kleinste Teil zu *L. pertusa* gehört. Gräffe gibt *L. pertusa* auf Holz usw. in der Küstenzone an. Auch Grube hat schon *L. pertusa* aus dem Quarnero angeführt.

NB. *L. annulatipora* Manzoni 1871: von Manzoni aus der Adria angegeben.

Fam. Smittinidae (Levinsen 1909).

Porella Hincks 1880.

81) *P. concinna* (Busk 1853): von Heller bei Lissa gefunden und in der Institutssammlung erhalten.

Smittina Norman 1903 (= *Smittia* Hincks 1880).

NB. Das frühere Genus *Smittia* wurde in *Smittina* umgeändert, da *Smittia* bereits 1874 von Holmgren als Dipterengattung benutzt wurde.

82) *Sm. reticulata* (M. Gillivray 1842): von Grube bei Lussin, von Heller im Quarnero, bei Lesina, Lissa und Lagosta gefunden; ich habe diese Art im Canal di Corsia gefunden. Heller scheint auch *Sm. auriculata* var. *spathulata* und *Sm. pallasiana* var. *projecta* mit *L. reticulata* vereint zu haben.

var. *galeata* (Busk 1853): Heller gibt von Lesina auch *L. galeata* B. an; dieselbe ist im Sammlungsmaterial auch enthalten, kann aber nur als Varietät von *Sm. reticulata* betrachtet werden.

83) *Sm. trispinosa* (Johnston 1838): von Grube bei Lussin gefunden. Heller erwähnt diese Art nicht, trotzdem reichliches Material in seiner Sammlung enthalten ist; er hat diese Art zu *L. spinifera* wenigstens teilweise bezogen.

var. *spathulata* Hincks 1886: eine Abart mit sehr großen, langen, seitlichen Avicularien, von Hincks aus der Adria beschrieben; dieselbe scheint fast ganz die typische Art zu verdrängen; ich fand sie bei Rovigno und in der Institutssammlung viel häufiger als die typische Form.

84) *Sm. linearis* (Hass. 1841): von Heller bei Lesina gefunden; Gräffe gibt sie bei Triest an; ich konnte die typische Form im Canal di Selve und bei Rovigno antreffen.

var. *inermis* Hincks 1886: ohne Avicularien, von Hincks aus der Adria beschrieben; ich konnte keine hierhergehörige Form finden.

var. *hastata* (Hincks 1880): in der Institutssammlung enthalten, doch ohne Fundortangabe; wahrscheinlich aus der Adria.

85) *Sm. auriculata* (Hass. 1841): erst von Hincks als häufig erkannt; Heller hat Formen, die zu dieser Art gehören, zu verschiedenen andern Arten gestellt: so zu *L. reticulata*, ferner zu *L. spinifera* var. *spongites* und endlich einen Teil zu *L. cornuta* Heller; was letztere Art anbelangt, so stellt ein Teil des Materials von Heller *Esch. simplex* d'Orb. dar, die Abbildung und Beschreibung Hellers lassen jedoch eher auf *Sm. auriculata* Hass. schließen, wenigstens fand ich eine Kolonie dieser Art vor, die ganz Hellers *L. cornuta* entsprach; jedenfalls ist *L. cornuta* Heller keine selbständige Art. — Ich fand *Sm. auriculata* bei Rovigno, Triest und sehr reichlich vertreten im Sammlungsmaterial von Heller; fast häufiger noch findet sich eine nicht immer streng zu scheidende Varietät, die von Hincks für die Adria angegeben wurde:

var. *spathulata* (Hincks 1886 = var. *ochracea* Hincks); ich fand diese mit großen löffelförmigen Avicularien ausgestattete Form bei Bagnole (Rovigno), bei den Brionischen Inseln und bei Rovigno (Muggia). Heller hat diese Form zu *L. reticulata* gestellt.

86) *Sm. foliacea* (Ell. Sol. 1786): von Grube bei Lussin, von Heller bei Lagosta gefunden; Gräffe gibt dieselbe bei Triest, Condorelli-Francaviglia bei S. Cataldo an.

var. *fascialis* (Pall. 1766): könnte eigentlich auch als Typus betrachtet werden und *foliacea* Ell. Sol. als Varietät. Sie wurde von Grube bei Lussin, von Heller im Quarnero und von mir bei Isola Lucietta, im Canal di Selve und im Material der Burckhardtschen Ragusafahrt gefunden.

var. *bidentata* (M. Edw. 1838): von Hincks für die Adria angegeben; ich kann aber diese nicht als eigne Varietät betrachten, sondern als Wuchsform, die sowohl bei *S. foliacea* Ell. als auch bei var. *fascialis* Pall. auftreten kann.

87) *Sm. pallasiana* (Moll 1803): von Grube bei Neresine, von Heller bei Lesina, Lissa und Lagosta gefunden; Gräffe gibt diese Art bei Triest an, und ich kann dieselbe aus dem Canal di Selve und einige Stücke aus der Adria ohne Fundortangabe anführen.

88) *Sm. ottomuelleriana* (Moll 1803): synonym mit dieser Art ist *L. pallasiana* var. *projecta* Waters 1879; ich fand dieselbe im Institutsmaterial vor.

89) *Sm. cervicornis** (Pall. 1766): von Grube bei Lussin, von Lorenz im Quarnero, von Heller bei Lesina, Lissa, Lagosta, Ragusa gefunden; Gräffe gibt dieselbe bei Rovigno an; ich fand sie im Canal di Selve.

var. *tubulifera* (Heller 1867): von Heller als eigne Art *Esch. tubulifera* bezeichnet und von Lissa und Lagosta angeführt. Eine Untersuchung des Sammlungsmaterials und einer Kolonie aus dem Canal di Selve ließen mich jedoch deutlich den Übergang zu *Sm. cervicornis* erkennen, daher höchstens noch als Varietät zu betrachten.

90) *Sm. marsupifera* (Busk 1882): von Hincks 1886 als *Schiz. lineolifera* aus der Adria beschrieben und 1887 zu *Schiz. marsupifera* Busk gestellt, muß dann aber wohl als Varietät betrachtet werden: var. *lineolifera* (Hincks 1886).

Discopora Lmx. 1812.

91) *D. verrucosa* (Esper 1794): von Heller bei Lesina beobachtet; ich habe diese Art im Material von Rovigno und auf Pinna (ohne nähere Fundortsangabe) gefunden.

Fam. Celleporidae (Busk 1853) Levinsen (emend.).

Cellepora Fabricius 1780.

92) *C. pumicosa* (L. 1768): von Grube bei Lussin, von Heller in der ganzen Adria häufig gefunden; Gräffe gibt diese Art als häufig im Golf von Triest an. Ich habe dieselbe nur im Sammlungsmaterial vertreten gefunden.

var. *corticalis* (Heller 1867): Heller hat *C. corticalis* als eigne Art betrachtet, doch sind so geringe Unterschiede von *C. pumicosa*, daß sie höchstens als Varietät bezeichnet werden kann; ich habe übrigens weder in der Institutssammlung, noch auch sonst diese Form getroffen.

93) *C. avicularis* Hincks 1880: von Hincks aus der Adria angegeben; ich habe auch einige Stücke im Canal di Corsia gefunden.

var. *armatiformis* n. var.: eine ganz an *C. armata* Hincks erinnernde Form, die aber wegen der perforierten Oözien zu *C. avicularis* zu beziehen ist, von mir im Material von Ragusa, Isola Lucietta und in der Institutssammlung gefunden.

94) *C. tubigera* Busk 1859: von Lorenz im Quarnero als *C. coronopus* S. W. angegeben. Ich möchte mit dieser Art *C. hincksi* Heller 1867, die von Lissa und Lesina aufgeführt wird, identifizieren, doch steht mir gegenwärtig kein Vergleichsmaterial zur Verfügung.

95) *C. sardonica* Waters 1879: von Hincks auch für die Adria angegeben.

Siniopelta Levinsen 1909.

96) *S. costata* (M. Gillivray 1868): von Hincks als *C. retusa* var. *caminata* Waters 1879 für die Adria angeführt; ich konnte die von Waters für Neapel angegebene Form auch in der Adria (Institutsmaterial) finden, kann aber die Identität mit *S. costata* M. G. nicht nachprüfen.

97) *S. costaxii* (Aud. 1828): ich fand mehrere kleine {knollige Kolonien, die ich für *S. costaxii* halten möchte, bei Rovigno auf Seeigeln, im Canal di Corsia und im Canal di Selve auf Hydroiden.

98) *S. nitida* (Heller 1867): diese Art wurde von Heller als *Buskea nitida* beschrieben und von Lesina und Lissa angegeben; seine Abbildung und Beschreibung lassen gar manches zu wünschen übrig, so vor allem die Avicularien an der Mundöffnung, Poren usw. Waters führt von Neapel eine mit Hellers Material (nicht aber Abbildung) übereinstimmende Form als *C. margaritacea* Pourtales auf; Hellers Abhandlung wurde am 2. Januar 1867 in der Sitzung der k. k. Zool.-bot. Ges. in Wien vorgelegt, während L. F. Pourtales seine »Contributions to the Fauna of the Gulf Stream at

great depths« in Bulletin of the Museum of comparative Zoology, Harvard College, Cambridge, I, no. 6 vom 26. Dezember 1867 datiert hat. Es hat somit Hellers Bezeichnung wieder das Vorrecht. Ich habe diese Art im Canal di Corsia und in Burckhardts Ragusa-fahrt-Material gefunden.

II. Ordo: Cyclostomata (Busk 1859).

1. Divisio: Articulata Busk 1859.

Fam. Crisiidae Busk 1859.

Crisidia M. Edwards 1838.

99) *Cr. cornuta* M. Edw. 1838 var. *geniculata* M. Edw.: wird auch als Varietät von *Crisia eburnea* betrachtet. Ich habe diese Art bei Triest, Umago, Prokljan-See und bei Rovigno gefunden (aber nur var. *geniculata*).

Crisia Lmx. 1821.

100) *Cr. eburnea* (L. 1768): von Heller bei Lesina, Lissa und Lagosta häufig gefunden, ebenso von Gräffe bei Triest. Ich habe diese Art im Canal di Corsia, Canal di Selve und bei Rovigno gefunden.

101) *Cr. denticulata* (Lmck. 1816): von Meneghini in der Adria angegeben; Heller hat diese Art bei Lesina und Lissa gefunden; Gräffe gibt dieselbe als seltener an. Ich habe Stücke dieser Art im Canal di Corsia, Canal di Selve, von Triest und ohne nähere Angabe aus der Adria erhalten.

102) *Cr. attenuata* Heller 1867: wird auch als synonym mit *Cr. elongata* M. Edw. betrachtet; von Heller bei Lesina gefunden.

103) *Cr. ramosa* Harmer 1891: im Hellerschen Material neben *Cr. attenuata* enthalten.

104) *Cr. fistulosa* Heller 1867: von Heller bei Lesina, Lissa und Lagosta gefunden; Gräffe gibt diese Art für Triest an; ich fand dieselbe bei Triest, Punta Grossa und den Brionischen Inseln.

105) *Cr. recurva* Heller 1867: von Heller bei Lesina und von mir bei Rovigno (Muggia) gefunden. Oözien nicht genau in den Gabelungen, wie Heller angibt, sondern am 1. oder 2. Zoözium des Astes, daher von *Cr. eburnea* nicht gar so weit entfernt.

2. Divisio: Inarticulata Busk 1859.

Fam. Idmoneidae Busk 1859.

Idmonea Lmx. 1821.

106) *I. serpens* (Linné 1768): Heller gibt *I. transversa* M. Edw. von Lesina und *Obelia tubulifera* Lmx. von Lesina und Lissa an;

letztere wurde auch von Meneghini bei Sebenico gefunden; beide gehören zu *I. serpens*, die ich im Canal di Corsia und Canal di Selve gefunden habe; die sehr wechselnden Formen lassen sich schwer als Varietäten unterscheiden, am ehesten (noch die freie verästelte var. *transversa* M. Edw. 1838).

107) *I. serpula* Heller 1867: von Heller häufig bei Lesina und Lissa gefunden; ich kann diese Art von Rovigno (auf einer Flasche gefunden) angeben. Wahrscheinlich identisch mit *I. frondosa* Menegh. 1844 von den dalmatinischen Küsten.

108) *I. gracilis* Meneghini 1844: von Meneghini an den Küsten Dalmatiens gefunden. Ich halte mit dieser Art für synonym *I. meneghinii* Heller 1867, welche von Heller bei Lesina und Lissa und von mir bei S. Andrea (Ragusa) gefunden wurde.

var. *triforis* (Heller 1867): mit Übergangsformen zu *I. meneghinii* Hell., bei Lesina von Heller, im Canal di Selve und in Burckhardts Material von mir gefunden; kann wohl nicht als eigne Art betrachtet werden.

109) *I. tubulipora* Menegh. 1844: von Meneghini aus der Adria beschrieben; Heller gibt als Fundort den Quarnero an; ich habe im Prokljan-See und bei den Brionischen Inseln einige Stücke gefunden.

Filisarsa D'Orbigny 1850.

110) *F. irregularis* Menegh. 1844: von Meneghini an den Küsten Dalmatiens, von Heller bei Lesina und von mir im Canal di Selve gefunden.

Hornera Lmx. 1821.

111) *H. frondiculata* Lmx. 1821: von Heller bei Lesina, Lissa und Lagosta, von mir im Canal di Selve und in Burckhardts Ragusafahrt-Material gefunden.

Entalophora Lmx. 1821.

112) *E. proboscidea* (M. Edw. 1838): von Meneghini und Grube bereits erwähnt; Heller fand diese Art bei Lesina und Lissa. Ich kann als Fundorte angeben: Canal di Zara, Canal di Selve, Canal di Corsia, Prokljan-See, Rovigno. — Jelly bezeichnet diese Art als *E. varipora* D'Orb. 1847, doch mit Unrecht.

113) *E. deflexa* (Smitt 1873) Couch 1844: von Heller bei Lesina, von mir bei Rovigno gefunden.

Fam. Tubuliporidae Busk 1859.

Stomatopora Bronn 1825.

114) *St. johnstoni* (Heller 1867): von Heller bei Lesina und Lissa gefunden. Mir scheint diese Art mit *St. dichotoma* Lmx.

(Reuß 1867) und *Aulopora rugulosa* Reuß 1867 identisch zu sein, kann aber aus Mangel an entsprechendem Material keine sichere Behauptung aufstellen.

115) *St. granulata* M. Edw. 1838: wird mit Hellers *Alecto parasita* als identisch betrachtet; Heller hat diese Form bei Lissa gefunden. Ich kann nur mit Unsicherheit einige Stücke vom Canal di Corsia und von Isola Lucietta hierher beziehen.

Tubulipora Lmck. 1816.

116) *T. flabellaris* Fabricius 1780: von Grube bei Lussin und von Heller bei Lissa als *T. verrucaria* M. Edw. angegeben; Heller unterscheidet noch eine forma *radians* und forma *serpens*, doch läßt sich bei der sehr formenreichen Gestaltung dieser Art, welche Anlaß zu reicher Synonymie geboten hat, eine Scheidung in Unterarten schwer durchführen. Ich habe diese Art in meist kleinen Kolonien im Prokljan-See, bei Isola Lucietta, bei den Brionischen Inseln und bei Triest gefunden.

Fam. Diastoporidae Busk 1859.

Diastopora (Johnston 1847) Lmx.

117) *D. obelia* Johnston 1847: von Heller bei Lesina, Lissa, Lagosta und Ragusa gefunden. Ich kann als weitere Fundorte angeben: Canal di Selve, Isola Lucietta, Brionische Inseln.

118) *D. patina* Lmck. 1816: von Grube bei Lussin und Cherso gefunden, von Olivi bei Venedig; Gräffe gibt diese Art bei Rovigno an, und ich kann den Canal di Selve als Fundort erwähnen; Hincks macht keine näheren Angaben.

var. *annularis* (Heller 1867): ich rechne auch *Discosparsa annularis* Heller hierher, vielleicht als Varietät, Heller hat dieselbe im Quarnero gefunden, Condorelli-Francaviglia bei Otranto; nach Hellers Beschreibung gehört *D. annularis* nicht zu *Lichenopora*, wohl aber Hellers *Discosparsa patina*.

119) *D. latomarginata* D'Orbigny 1827: als Synonym gilt *Discosparsa complanata* Heller 1867, die von Heller bei Lissa gefunden wurde, und *Tubulipora complanata* Menegh. 1844.

120) *D. sarniensis* Norman 1864: nur von Hincks für die Adria angegeben.

Fam. Lichenoporidae Hincks 1880.

Lichenopora Defrance 1823.

121) *L. radiata* (Aud. 1828): von Heller als *Discosparsa patina* (M. Edw.) beschrieben und von Lesina, Lissa und Curzola angegeben;

Grube gibt diese Art von Lussin an. Schon Hincks hat Hellers Art mit *L. radiata* identifiziert. Gräffe erwähnt dieselbe als nicht selten; ich kann als Fundorte angeben: Canal di Selve, Prokljan-See, Triest, Rovigno.

122) *L. verrucaria* (Fabricius 1780): von Heller als *Discosparsa hispida* bei Lussin und von Grube als *Tubulip. hispida* Johnst. angeführt. Lorenz gibt aus dem Quarnero eine *Tub. foraminulata* Lmck. an, die gleichfalls hierher zu zählen ist. Ich habe *L. verrucaria* bei Rovigno und bei Isola Lucietta gefunden.

Fam. Frondiporidae Busk 1859.

Frondipora (Imperato) Blv. 1834.

123) *Fr. verrucosa* Lmx. 1821: von *Fr. reticulata* Blainv. 1834 manchmal schwer zu unterscheiden, man muß letztere wohl als Unterart von *Fr. verrucosa* betrachten. Schon Olivi gibt diese Art an, später Hincks; ich habe dieselbe im Canal di Selve, bei Rovigno und im Prokljan-See gefunden. Heller hat diese Art nicht gekannt, obwohl reichliches Material in seiner Sammlung enthalten ist (eine große Kolonie ist als »*Hornera* sp.?« bezeichnet, andre sind unbestimmt.)

NB. In früherer Zeit hat man auch *Polytrema corallinum* Risso zu den Bryozoen gezählt. Dieselbe ist in der Adria sehr häufig (ich habe sie an verschiedenen Orten gefunden), muß aber als Synonym mit *Polytrema miniaceum* (L.) gelten und gehört zu den Foraminiferen.

III. Ordo: Ctenostomata (Busk 1859).

1. Divisio: Alcyonellea Ehrenbg. 1829.

Fam. Alcyonidiidae Hincks 1880.

Alcyonidium Lmx. 1821.

124) *A. gelatinosum* (L. 1768): von Olivi und Hincks für die Adria angegeben.

125) *A. mytili* Dalyell 1847: von Hincks aus der Adria bestimmt; ich habe ebenfalls einige ganz kleine Kolonien bei Rovigno gefunden.

Pherusa Lmx. 1816.

126) *Ph. tubulosa* (Ell. Sol. 1786): von Heller bei Lesina gefunden und schon von Costa aus der Adria angegeben. Ich konnte eine Kolonie bei Ragusa (S. Andrea) finden.

2. Divisio: Vesicularina Johnston 1847.

a. Orthonemida Hincks 1880.

Fam. Vesiculariidae Hincks 1880.

Amathia Lmx. 1812.

127) *A. lendigera* (L. 1768): von Heller aus dem Quarnero, bei Lesina und Lissa angegeben; Gräffe erwähnt diese Art als sehr gemein im Golf von Triest. Auch Lorenz hat schon diese Art im Quarnero gefunden. Ich konnte nur eine einzige Kolonie bei Rovigno finden.

128) *A. semiconvoluta* Lmx. 1821: nur von Heller im Quarnero und bei Capocesto gefunden.

(Vesicularia V. Thompson 1830.)

NB. *V. spinosa* (L. 1768): von Kirchenpauer an der »italienischen Küste« gefunden, ob adriatisch?

Zoobotryon Ehrenberg 1829.

129) *Z. pellucidum* Ehrenberg 1829: von Martens bei Venedig, von Reichert und Gräffe bei Triest, von Condorelli-Francaviglia bei S. Cataldo gefunden. Ich konnte *Z. pellucidum* (= *Amathia coutinhii* F. M.) in dem Sammlungsmaterial vertreten finden, doch ohne nähere Fundortsangabe.

Bowerbankia Farre 1837.

130) *B. pustulosa* (Ell. Sol. 1786): von Hincks mit *Valkeria vidovici* Heller 1867 identifiziert; ich betrachte dieselbe wegen der kurzen Zoözienreihen als eigne Varietät.

var. *vidovichi* (Heller 1867): bei Capocesto und Lesina von Heller gefunden. Ich habe reichliches Material im Canal di Corsia und bei Rovigno (Bagnole) gefunden.

var. *biserialis* (Hincks 1887): von Hincks aus der Adria beschrieben; ich betrachte diese Form als nahe verwandt mit Hellers *V. vidovici* und stelle sie daher in deren nächste Nähe (ohne nähere Begründung aus Mangel an Material).

131) *B. imbricata* (Adams 1798): von Hincks häufig in der Adria gefunden.

132) *B. caudata* Hincks 1877: von Hincks aus der Adria angegeben; ich habe eine Kolonie dieser Art in Material ohne Fundortangabe vorgefunden.

Fam. Buskiidae Hincks 1880.

Buskia Alder 1857.

133) *B. socialis* Hincks 1887: von Hincks aus der Adria beschrieben. Ich konnte gleichfalls einige Stücke in Material aus der Adria (Fundort?) finden.

Fam. Cyliandroeciidae Hincks 1880.

Cyliandroecium Hincks 1880.

134) *C. giganteum* (Busk 1856): nur von Hincks in der Adria gefunden.

Fam. Triticellidae Sars 1873.

Triticella Dalyell 1848.

135) *T. koreni* G. O. Sars 1873: von Gräffe auf *Calliaxis adriatica* Heller an den Caudalanhängen gefunden.

b. Campylonemida Hincks 1880.

Fam. Valkeriidae Hincks 1880.

Valkeria Fleming 1828.

136) *V. uva* (L. 1758) var. *tuberosa* (Heller 1867): *V. uva* selbst wurde bisher in der Adria nicht gefunden. Es wurde zwar *V. vidovici* Heller schon für identisch mit *V. uva* gehalten, doch mit Unrecht; wohl aber steht *V. tuberosa* Heller in sehr naher Beziehung mit *V. uva*. Heller gibt *V. tuberosa* als sehr selten bei Lesina an. In der Sammlung ist nur ein einziges winziges Stück dieser Art erhalten, das allerdings mit Hellers Abbildung und Beschreibung stimmt. Ich fand reichliches Material im Canal di Corsia und Canal di Selve sowie im Ragusafahrt-Material Burckhardts, wo die Kolonien gleichfalls reich gegliedert, mit sehr zarten, dünnen Ästen versehen waren, nur waren die »Anschwellungen« an den Gliederungen bedeutend kleiner, regelmäßig sechseckig und sehr zahlreich, und meist waren die länglichen Zoözien schon abgefallen, außer an den Enden der Äste. Ich betrachte daher Hellers *V. tuberosa* nur als Varietät von *V. uva* L.

Fam. Mimosellidae Hincks 1880.

Mimosella Hincks 1851.

137) *M. gracilis* Hincks 1851: von Heller bei Capocesto und Lesina gefunden, von Gräffe bei Triest, beide geben diese Art als selten vorkommend an. Ich habe dieselbe gleichfalls gefunden, jedoch nur in einer einzigen großen Kolonie im Canal di Selve.

3. Bericht über die Regenerationsfähigkeit der *Spadella cephaloptera*. Busch.

Von W. J. Kulmatycki.

(Mit 1 Figur.)

Eingeg. am 13. März 1917.

Über die Regenerationsfähigkeit der Chätognathen finden wir in der Literatur gar keine Bemerkungen. Niemand hat bis jetzt Versuche unternommen, um festzustellen, ob die Chätognathen regenerationsfähig sind. Um diese Lücke auszufüllen, habe ich einige Versuche vorgenommen, die anfangs in etwas größerem Umfange ausgeführt werden sollten, als es wirklich der Fall ist. Der Grund der Verkleinerung meiner Arbeit ist der Umstand, daß alle Kulturen der *Spadella cephaloptera* (mit welcher experimentiert wurde) bis auf eine plötzlich ohne irgend mir näher bekannten Grund an einem Tage zugrunde gegangen sind.

Die Tiere wurden nach der Ausführung der Operationen mit einem scharfen Messer einzeln in kleinen Gefäßen gehalten, um die Kontrolle und die Beobachtungen der Vorgänge zu ermöglichen; es wurde peinlichst dafür gesorgt, daß eine Steigerung der Meersalzkonzentration nicht zustande kommen konnte. Auf diese Weise wurde es möglich gemacht, die Tiere längere Zeit, bis 8 Wochen, am Leben zu erhalten, und wäre nicht plötzlich etwas vorgefallen, so konnte man hoffen, die Kulturen auch noch viel längere Zeit am Leben zu erhalten. Daß es sich beim Tode aller Kulturen jedenfalls um einen ganz äußerlichen Einfluß gehandelt hat, der mit den operativen Vorgängen nichts gemeinsam hatte, findet darin seine Bestätigung, daß an demselben Tage alle Tiere, die zu verschiedener Zeit operiert wurden, eben so wie die Kontrolltiere, die in ähnlichen Gefäßen gehalten wurden, zugrunde gegangen sind.

Die Operationsschnitte wurden in folgenden Körpergegenden ausgeführt:

Schnitt I senkrecht zur Längsachse des Tieres an der Stelle, wo die Schwanzflosse an die Schwanzhöhle grenzt.

Schnitt II senkrecht zur Längsachse an der Grenze des Rumpf- und Schwanzsegmentes, jedoch so, daß das Querseptum nicht beschädigt wurde.

Schnitt III in der Mitte des Schwanzsegmentes, senkrecht zur Längsachse des Tieres.

Schnitt IV an derselben Stelle wie Schnitt III, jedoch schief zur Längsachse des Tieres.

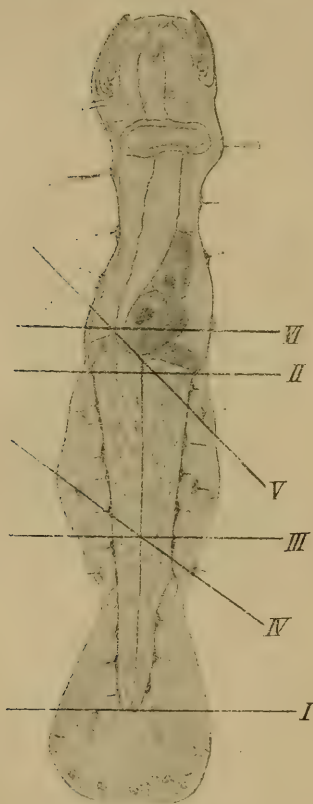
Schnitt V an der Stelle wie Schnitt II, jedoch schief, so daß

stets das Querseptum zwischen Rumpf- und Schwanzsegment beschädigt wurde. Der Darmkanal ist jedoch bei diesem Schnitt immer intakt geblieben.

Schnitt VI wurde viel höher wie Schnitt II ausgeführt, senkrecht zur Längsachse des Tieres, so daß das Querseptum vollständig und ebenso ein Teil des Darmkanals entfernt wurden.

Die Lage der einzelnen Schnitte ist klagemacht an der beiliegenden Figur.

Nach Ausführung des Schnittes I wurde folgendes beobachtet: Die *Spadella* blieb kurze Zeit bewegungslos, jedoch begann sie gewöhnlich nach einer halben Stunde, wie immer, lebhaft und kräftig zu schwimmen, nicht beinflußt durch den Verlust des hinteren Teiles der Schwanzflosse. Die Wunde blieb zuerst offen, nach einer Zeit jedoch (ungefähr am nächsten Tag) konnte man kleine zurückgebliebene Epidermispartien wachsen sehen, welche in ungefähr sieben Tagen die Flosse wieder vollständig herstellten. Bei dieser Regeneration sieht man die Flossenstrahlen anfangs, also in den nächsten zwei Tagen, sehr undeutlich, jedoch am dritten oder vierten Tag schon deutlicher. Die Flosse wächst nicht gleichmäßig, sondern die Strahlen sind in verschiedenen Richtungen länger oder kürzer, wodurch die Flosse nach verschiedenen Richtungen verschieden mächtig ausgebildet ist. Nachdem die Flossenstrahlen vollständig ausgebildet sind, wachsen sie etwas schneller wie die andern Teile der Flosse, so daß sie durch kürzere Zeit aus der Flosse herausragen. Nach einer Woche (ich habe jedoch die Fälle konstatieren können, wo die Flosse in vier Tagen die ursprüngliche Größe erreicht hat) ist die Flosse gewöhnlich



vollständig restituiert, und nur das zartere Aussehen der Flossenstrahlen deutet ein Regenerat an. Nachdem die Größe der ursprünglichen Flosse erreicht ist, hört gewöhnlich das Wachstum nicht auf, so daß es fast stets in den Regeneraten zur Bildung einer größeren Flosse wie normal kommt. Die Zahl der Tastorgane an der regenerierten Flosse ist eine viel größere wie an der normalen und kann sie sogar

bis fünfmal überholen, so daß die Flosse sehr dicht mit den Tastorganen bedeckt ist.

Nach Ausführung des Schnittes II konnte man ähnliche Verhältnisse wie nach dem Schnitt I feststellen; auch dabei wurde die Regeneration nicht nur der Schwanzflosse, sondern auch des Schwanzsegmentes mit der Cölomhöhle beobachtet.

Nach Ausführen des Schnittes haben sich die Tiere sehr ruhig verhalten und erst auf sehr grobe Reize (Picken mit einer Präpariernadel) reagiert, entweder mit heftigen Bewegungen des ganzen Körpers oder nur mit dem Öffnen und Schließen der Kopfhaken. Man konnte nach Ausführen dieses Schnittes eine große Erschöpfung der Tiere feststellen. Die Wunde ist durch drei Tage offen geblieben, nach dieser Zeit konnte man die Verstopfung mit einem Gerinnsel sehen. Dieser Wundverschluß blieb gewöhnlich durch vier Tage. Wie sich die Verhältnisse in den nächsten Tagen gestaltet haben, konnte ich infolge einer Reise, welche 17 Tage dauerte, nicht beobachten. Bei der nächsten Kontrolle, die also 17 Tage nach der letzten erfolgte, war der Schwanzabschnitt bei zwei Tieren vollständig regeneriert und mit einer Flosse versehen, so daß die Tiere ihre ursprüngliche Größe von 4 mm erreicht hatten. Im Schwanzcölom war kein Sperma vorhanden. Am Ende der Schwanzflosse wurde bei einem Exemplar eine sehr große Zahl der Tastorgane, welche am Rande in drei Gruppen ausgebildet waren, beobachtet. Jede Gruppe war anfangs voneinander getrennt. An andern Teilen der Schwanzflosse, welche mehr nach innen gelegen waren, waren keine Tastorgane zu sehen. In den nächsten 14 Tagen konnte man sehr gut beobachten, wie sich die Tastorgane allmählich immer und immer mehr über die ganze Flosse verbreiteten. Die Verbreitung geschah auf die Weise, daß die drei Regionen der Tastorgane sich stets vergrößerten und ineinander überzugehen begannen. Der plötzliche Tod dieses Exemplars hat den weiteren Beobachtungen leider ein Ende gemacht.

Beim Regenerieren nach dem Schnitt III waren die Verhältnisse etwas andre. Nach dem Abschneiden sind gewöhnlich die verbliebenen Teile des Schwanzsegments näher aneinander gerückt, so daß nur eine kleine Öffnung blieb, welche mit einem Gerinnsel verschlossen wurde. Die weiteren Vorgänge waren ganz dieselben, nur ging die Neuherstellung in viel langsamerem Tempo vor sich wie nach dem Schnitt II.

Die Restitutionsprozesse nach dem Schnitt IV sind ganz denen nach dem Schnitt III ähnlich, nur ist infolge der schiefen Wunde die Restitution noch langsamer vor sich gegangen. Auch die Tiere

schiienen das viel tiefer zu empfinden, wie bei der Wunde, wo der Schnitt senkrecht zur Richtung der Längsachse des Tieres geführt wurde.

Schnitt V hat nichts Positives gebracht, da infolge der Verwundung die Tiere immer in den zwei nächsten Tagen zugrunde gegangen sind.

Schnitt VI hat auch nichts Besonderes gezeigt, da erstens die Tiere entweder gleich zugrunde gingen oder zweitens die Tiere, welche ich längere Zeit (10 Tage) am Leben erhalten habe, doch an einem Tage gleichzeitig starben und auf diese Weise doch zu kurze Zeit unter der Kontrolle und Beobachtung gestanden haben. Während der 10 Tage konnte ich nur die große Lebenszähigkeit einzelner Exemplare beobachten, die, bis zwei Drittel des Körpers beraubt, trotzdem noch längere Zeit gelebt und auf grobe Reize mit ziemlich heftigen Bewegungen reagiert haben. Die Wunde wurde mit dem Gerinnsel verstopft.

Die obigen Versuche, obwohl sie nicht viel Genaues zur Kenntnis der Regeneration bei der *Spadella cephaloptera* bringen, stellen fest, daß diese Chätognathenart regenerationsfähig ist. Das Schwanzsegment sowie die Flosse ist regenerationsfähig. Besonders frappant ist die sehr kurze Zeit des Regenerationsverlaufes bei der Schwanzflosse. Die Unterschiede in der Geschwindigkeit der Regeneration nach dem Schnitte II und III kann man dadurch erklären, daß die Wachstumspotenz der Körperpartien in der Nähe des Rumpfsegments eine viel größere ist. Es ist bekannt, daß die Chätognathen das Wachstum des Schwanzsegments nach einer gewissen Länge der Lebenszeit fast total einstellen und die Längezunahme des Tieres nur auf Grund des Wachstums des Rumpfsegmentes erfolgt. Da der Schnitt II viel näher dem Rumpfsegmente wie der Schnitt III geführt wurde, muß die Geschwindigkeit des Wachstums des Regenerates nach Schnitt II eine größere sein, infolge größerer Wachstumspotenz der Zellen dieser Körperregion.

Zur näheren Bearbeitung der Regenerationsvorgänge bei der *Spadella cephaloptera* beabsichtige ich noch in der nächsten Zeit zurückzukehren, meine bisherigen Ergebnisse kontrollieren, sowie die Experimente in etwas größerem Umfange ausführen und die Einzelheiten noch näher besprechen zu können.

4. Die Auffassung des Fliegens der Käfer.

Eine zoologische Irrlehre.

Von R. Demoll.

Eingeg. 8. April 1917.

Die Bedeutung der Elytren der Käfer wird in dem wesentlichsten Punkte allgemein gleich aufgefaßt. Ich zitiere hierüber die gebräuchlichsten Lehrbücher, und zwar die Auflagen, wie sie mir gerade zur Hand sind: Claus-Grobben (1917), S. 638: »Letztere (gemeint sind die Hinterflügel) dienen ausschließlich zum Fluge, während die Vorderflügel, zu Schutzwerkzeugen umgebildet, usw.«; Boas (1913) S. 308: »Im Anschluß hieran finden wir bei manchen Insekten (Heuschrecken, Käfern u. a.), daß die Vorderflügel zu Flügeldecken ausgebildet sind: sie sind dicker und steifer geworden und haben wesentlich oder ausschließlich die Aufgabe, die Hinterflügel während der Ruhe zu bedecken und zu schützen«; Hertwig (1910) S. 449: »Die an ihrer Basis durch ein Scutellum getrennten Vorderflügel sind harte, zum Flug ungeeignete Elytren!«; Escherich in: Forstinsekten Mitteleuropas (1914) S. 34: »Die Flügeldecken machen keine Flugbewegungen mit, sondern werden beim Flug meistens ruhig seitlich gespreizt gehalten und dienen als Balancierorgan«; Hesse-Doflein Bd. 1, S. 231: »Bei den Käfern ist zwar ebenfalls nur ein Flügelpaar in Tätigkeit, denn die zu Flügeldecken umgewandelten Vorderflügel machen keine Flugbewegungen«; The Cambridge natural history (1910) Bd. 5, S. 108: »but the elytra — take no active part in flight«.

Auch die Ansicht der Physiologen soll hier wiedergegeben werden. Griffini (1896) fand, daß einseitiges Stutzen der Elytren die Steuerung des Fluges beeinflußt. Stutzt man beide Flügeldecken nicht über die Hälfte, so vermag das Tier noch beinahe normal zu fliegen. Nimmt man die Elytren ganz weg, so wird der Flug unmöglich. Griffini sieht hierbei in der Gleichgewichtsstörung ein bedeutsames Moment. du Bois-Reymond (in: Wintersteins Handbuch) meint, es »müsse der Luftwiderstand der Flügeldecken ohne Frage einen stärkeren Einfluß auf den Flug haben, als ihr bloßes Gewicht, so daß man Griffinis Versuch als eine Bestätigung der Tatsache ansehen kann, daß die Flügeldecken der Käfer beim Flug als Segelfläche mitwirken« (S. 242).

Nichts von all dem stimmt mit den Tatsachen überein. Die Elytren beteiligen sich am Fluge in derselben Weise wie die häutigen Flügel. Ihre Schlagzahl scheint dieselbe zu sein, ihre Amplitude ist geringer. Denn die Elytren schlagen nicht von

oben bis unten, sondern nur von oben bis etwa zur Horizontalen. Man kann sich hiervon leicht mit bloßem Auge überzeugen, wenn man einen Maikäfer gegen das Fenster fliegen läßt. Die durchscheinenden Elytren dieser Tiere lassen dann einigermaßen genau den Umfang des Flügelschlages erkennen. Bringt man die Käfer dazu, in der Ecke zwischen Fensterscheibe und Rahmen sich zum Flug anzuschicken, so kann man, da es den Tieren nicht gelingt abzufliegen, die Bewegung der Elytren beim Flug auf der Stelle beobachten. Noch einfacher ist es, man hält das Tier an seinem Hinterleibsende mit einer Pinzette frei in die Luft. Natürlich läßt sich hierbei nicht ermitteln, ob eine Drehung oder Verwindung beim Auf- und Niederschlag eintritt oder ob die Flügeldecken in gleicher Stellung auf- und abgeführt werden. Auch dies letztere ist möglich, da es durchaus nicht zu einer zwecklosen Kraftvergeudung führen würde. Die Auffassung von Lilienthal, daß bei senkrechtem Auftreffen der Luft eine schwache Wölbung der Fläche bedeutungslos sei, d. h. nicht mehr Druck erhalte als eine plane, hat sich als irrig erwiesen. Dazu kommt, daß, sobald die Vorwärtsbewegung eingeleitet ist, die Luft die Elytren nicht mehr senkrecht trifft und auf diese Weise die nach unten offene Wölbung beim Niederschlagen einen erheblich größeren Druck erleidet als die Oberfläche beim Aufwärtsführen der Flügel. Einer genaueren Analyse wird es vorbehalten bleiben, zu ermitteln, ob die Zeitdauer für die Auf- und Abwärtsbewegung die gleiche ist. Da — im großen und ganzen — der Luftdruck proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit wächst, so könnte eine Differenz der Zeit auch nach dieser Richtung hin Beobachtung verdienen.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Deutsche Zoologische Gesellschaft.

Am 3. Januar 1918 erfolgte in Königsberg i. Pr. durch den Vorsitzenden und die Mitglieder Hagen-Königsberg und v. Lengerken, zurzeit in Königsberg, die Feststellung des Ergebnisses der Neuwahl des Vorstandes. Von den bis zum 31. Dezember 1917 eingegangenen 146 Stimmzetteln waren 9 ungültig.

Es sind gewählt

zum Vorsitzenden:

Prof. Dr. Kükenthal-Breslau mit 136 Stimmen,

zum 1. stellvertretenden Vorsitzenden:

Prof. Dr. Braun-Königsberg i. Pr. mit 133 Stimmen,

zum 2. stellvertretenden Vorsitzenden:

Prof. Dr. Döderlein-Straßburg i. Els. mit 132 Stimmen,

zum 3. stellvertretenden Vorsitzenden:

Prof. Dr. Haecker-Halle a. S. mit 132 Stimmen, und

zum Schriftführer:

Prof. Dr. Apstein-Berlin (N. 4 Invalidenstr. 43, Zoolog. Institut)
mit 130 Stimmen.

Außerdem fielen auf Prof. Vanhöffen 7, Prof. Haecker, Prof. Döderlein, Prof. Meisenheimer und Prof. Hesse je 3, Prof. Heider, Prof. Tornier und Prof. Ziegler je 1 Stimme.

Die Gewählten haben die Wahl angenommen.

Königsberg i. Pr., im Januar 1918.

M. Braun.

Seit Juli 1914 sind (soweit hier bekannt) folgende Änderungen im Mitgliederbestande eingetreten.

Opfer des Krieges wurden: G. Gering-Königsberg i. Pr., G. Kautzsch-Kiel, M. Lühe-Königsberg i. Pr., K. Müller-Kiel, W. Meyer-Hamburg, v. Prowazek-Hamburg, R. Sachse-Wielenbach, Th. Sproesser-Stuttgart, W. Stendell-Frankfurt a. M. und F. Winter-Frankfurt a. M.

Gestorben sind ferner: Ehrenmitglied A. Weismann-Freiburg, Th. Boveri-Würzburg, A. Brauer-Berlin, E. Gaupp-Breslau, R. Gonder-Frankfurt, C. Heller-Innsbruck, L. v. Heyden-Frankfurt, C. Hilger-Essen, B. Hofer-München, v. Kemnitz-München, W. Kobelt-Schwanheim, G. v. Koch-Darmstadt, C. Kraepelin-Hamburg, A. Lang-Zürich, O. Maas-München, A. Metzger-Hann. Münden, O. Nüsslin-Karlsruhe, H. Reuß-Bremen, M. Samter-Berlin, H. Simroth-Leipzig, Süßbach-Breslau, W. Weltner-Berlin und O. Zacharias-Plön.

Ausgetreten sind: H. Blanc-Lausanne, C. Hasse-Breslau, J. Kollmann-Basel, Frl. Mayer-München, L. Schultze-Marburg, G. Schwalbe-Straßburg und A. Voeltzkow-Berlin.

E. Ehlers-Göttingen wurde zum Ehrenmitglied ernannt.

Aufgenommen wurden: Dr. Aulmann, Direktor des Löbbecke-Museums in Düsseldorf, Dr. W. Buddenbruck, Privatdozent in Heidelberg, Dr. G. Grimpe, Leipzig, Plagwitzer Str. 22, Hofapotheke Hagen-Königsberg i. Pr., Dr. v. Lengerken (Berlin), zurzeit Königsberg i. Pr. und Frl. Erna Mohr-Hamburg, Zool. Museum, Fischerei-Abteilung.

Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition.

Nach dem Tode des bisherigen Herausgebers Prof. A. Brauer wurde die Herausgabe von Prof. Dr. E. Vanhöffen, Zool. Museum, Berlin N. 4, Invalidenstr. 43, übernommen.

III. Personal-Nachrichten.

Nachruf.

Am 24. Dezember 1917 starb in Leipzig im Alter von 64 Jahren der durch seine morphologischen, entwicklungsgeschichtlichen und cytologischen Arbeiten als hervorragender Forscher bekannte Anatom Geh. Rat Professor **Karl Rabl**.

Leipzig.

Privatdozent Dr. **Hempelmann**, Zool. Institut der Universität Leipzig, wurde zum a.o. Professor ernannt.

Berlin.

Prof. **Karl Heider**-Innsbruck wurde als Nachfolger des in den Ruhestand tretenden Prof. **Franz Eilhard Schulze** zum ord. Professor und Direktor des Berliner Zoolog. Instituts ernannt. Er wird diese Stellung am 1. April 1918 antreten.

Kiel.

Der kürzlich zum Leiter der Hydrobiologischen Anstalt der K.-Wilh.-Gesellschaft in Plön berufene, bisherige Privatdozent an der Universität Münster, Prof. Dr. **A. Thienemann**, wurde zum a.o. Professor an der Universität Kiel ernannt.

München.

Prof. **Reinhard Demoll**-Karlsruhe wurde als Nachfolger von Prof. **Bruno Hofer** zum Vorstand der Kgl. Biologischen Versuchsanstalt für Fischerei in München ernannt.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLIX. Band.

28. Mai 1918.

Nr. 11/13.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Doflein, Beiträge zur Kenntnis von Bau und Teilung der Protozoenkerne. (Mit 2 Figuren.) S. 289.
2. Doflein, Teilung und Tod der Einzelligen. S. 306.
3. Meyer, Die biologische Bedeutung der Nucleolen. S. 309.

4. Delachaux, Neue Süßwasserharpacticiden aus Südamerika. (Mit 9 Figuren.) S. 315.
5. Schiche, Vorstudien zu biologischen Beobachtungen an *Amiurus nebulosus* Les. (Mit 6 Figuren.) S. 336.
6. Enderlein, Psyllidologica IV. (Mit 9 Figuren.) S. 344.

II. Personal-Nachrichten. Nachruf. S. 352.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Beiträge zur Kenntnis von Bau und Teilung der Protozoenkerne.

Von F. Doflein (Freiburg i. Br.).

(Mit 2 Figuren.)

Eingeg. 20. Februar 1917.

1. Die Kernteilung von *Polytomella agilis* Ar.

Im vorigen Jahr teilte ich schon einige Beobachtungen über den Kernbau und die Kernteilung von *Polytomella agilis* mit¹. Seither konnte ich in die Kernteilungsvorgänge dieser Phytomonadine weitere Einblicke gewinnen, welche für unsre Auffassung der Protozoenkerne bedeutungsvoll sind. Diese neuen Beobachtungen habe ich in einer ausführlichen Arbeit niedergelegt, welche in den Zoologischen Jahrbüchern erscheinen wird. Da jedoch die Kriegsverhältnisse das Erscheinen umfangreicher Arbeiten in periodischen Zeitschriften außerordentlich verzögern, sehe ich mich genötigt, die Hauptresultate meiner Untersuchung an dieser Stelle kurz darzustellen, da sie die Voraussetzung für das Verständnis der anschließenden Mitteilungen bilden.

Schon in meiner erwähnten ersten Mitteilung über *Polytomella* hatte ich einige wichtige Beobachtungen über den Kernbau dieser Art beschrieben. Trotz der relativ hohen systematischen Stellung von *Polytomella*, als einer Phytomonadine, entspricht ihr Kern-

¹ F. Doflein, *Polytomella agilis*. in: Zool. Anz. 47. Bd. 1916. S. 273.



bau einem Typus, welcher bei den niederen Protozoen, besonders bei Mastigophoren und Rhizopoden, weit verbreitet ist.

Der Kern von *Polytomella* ist ein kugeliger Karyosomkern, dessen Chromosomensubstanz im Ruhekern in feinen Körnern (Fig. 1a) der Kernmembran angelagert ist, während das kugelige Caryosom die Mitte des Kernbläschens einnimmt. Ich konnte beobachten, daß sich aus der Chromosomensubstanz im Außenkern Chromosomen bilden, oft ohne daß das Karyosom eine wesentliche Änderung erfahren hätte. Die Berechtigung, die im Außenkern auftretenden Gebilde als Chromosomen zu bezeichnen, fand ich in ihrem Auftreten in bestimmter Zahl. In sehr vielen Exemplaren fand ich je 5 Paare von solchen Bildungen im Außenkern (Fig. 1b u. c). Ich bin jetzt zu der Überzeugung gekommen, daß die Paare durch eine vorzeitige Teilung aus 5 Chromosomen entstanden sind. Sie werden bei der Anaphase in zwei Gruppen von je 5 Tochterchromosomen zerlegt, so daß also jeder Tochterkern 5 Chromosomen erhält. Nur durch die Prüfung sehr zahlreicher Präparate kam ich zur klaren Erkenntnis dieses Verhaltens, da der Vorgang manche zeitlichen Verschiebungen zeigt. Es kann offenbar die Spaltung der Chromosomen zu den verschiedensten Zeiten der Prophase, Metaphase bis Anaphase erfolgen.

Ich hebe noch einmal nachdrücklich hervor, daß die Chromosomen bei *Polytomella* sicher ohne wesentliche Beteiligung der Karyosoms substanz aufgebaut werden. Das scheint eine gemeinsame Eigentümlichkeit der Karyosomkerne vieler Protozoen zu sein. In vielen Untersuchungen über Protozoen wird allerdings Entstehung der Chromosomen aus der Karyosoms substanz beschrieben. Prüfen wir die betreffenden Arbeiten genauer, so müssen wir feststellen, daß ein Beweis für Entstehung von Protozoenchromosomen aus dem Karyosom niemals in exakter Weise geführt worden ist. Vielfach ist nur von der angeblichen Chromatinsubstanz des Karyosoms die Rede, auf welche das Chromatin des sich teilenden Kernes zurückgeführt wird. In allen diesen Arbeiten ist der Chromatinbegriff kritiklos angewandt; die Abbildungen deuten auf wenig vollkommene und klare Präparate hin und beweisen die Herkunft des Chromatins aus dem Karyosom nicht. So können wir diese Angaben außer acht lassen; Abstammung von Chromatin der Teilungsspindel bei Protozoen aus dem Karyosom müßte erst bewiesen werden.

Dagegen kennen wir jetzt eine Anzahl sorgfältig beschriebener Formen, bei denen die Chromosomen oder die nicht in solche verteilte, ihnen entsprechende Substanz dem Außenkern entstammen und keinerlei nähere Beziehungen zum Karyosom haben. Das ist

für *Vahlkampfia* (durch v. Wasielewski u. Kühn), für *Trypanosoma* (durch Kühn u. v. Schuckmann), für *Pyxidicula* (durch Doflein), für *Euglena* (durch Tschenzoff u. frühere Autoren) bewiesen. Außerdem habe ich bei einer Reihe von andern Protozoen aus verschiedenen Gruppen entsprechende Beobachtungen gemacht, die noch nicht

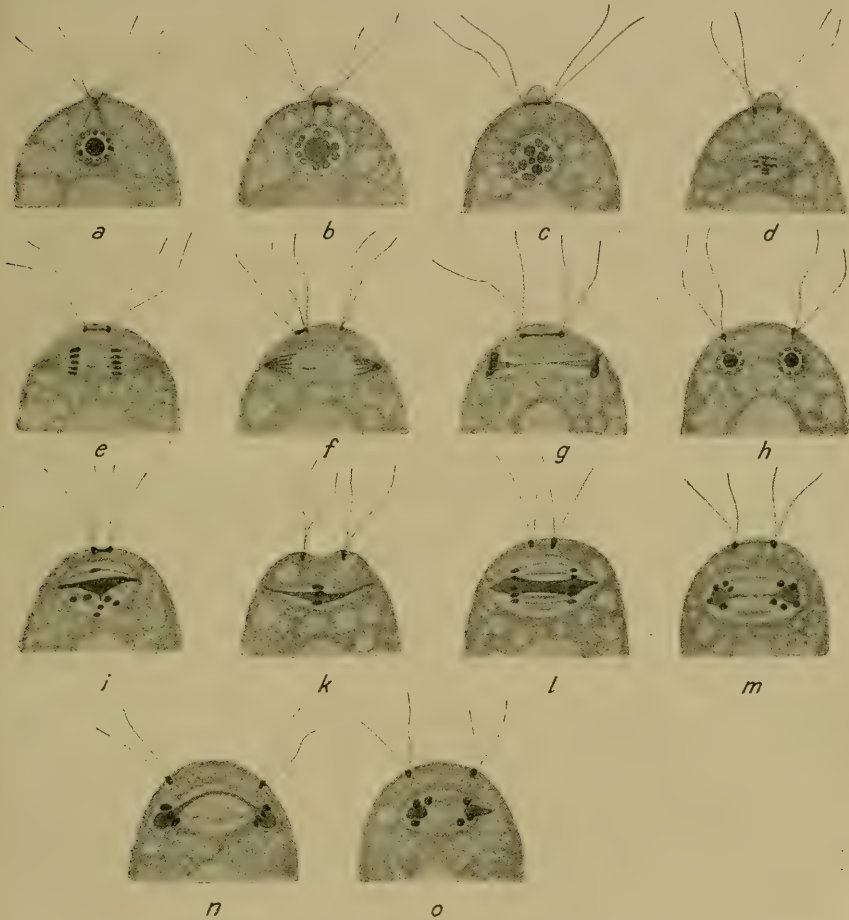


Fig. 1. Kernteilung bei *Polytomella agilis*.

a—h gewöhnliche Teilungsbilder, i—o ausnahmsweise auftretende Bilder.

veröffentlicht sind. Ihnen reiht sich *Polytomella* an. Bei all diesen Formen bleibt das Karyosom während des Teilungsvorganges als einheitliches Gebilde erhalten. Nur *Polytomella* macht eine sogleich zu erörternde Ausnahme im Verhalten des Karyosoms.

Indem das Karyosom bei diesen Formen sich in die Länge streckt, unter Umständen Hantelform annimmt, erweist es sich als

die Bewegungssubstanz im Teilungskern. Ja in vielen Fällen haben wir den Eindruck einer Einwirkung des Karyosoms auf die Kernteilung. Der Karyosomstab oder die Karyosomhantel scheint aus einer zähflüssigen Substanz zu bestehen, die wohl unter Quellungserscheinungen sich in die Länge streckt. Dabei übt sie eine stemmende Wirkung aus, welche wohl auf den Ablauf des Kernteilungsvorganges eine Einwirkung haben muß.

Das Karyosom wäre nach diesen Beobachtungen der Teilungsapparat dieses Typus von Kernen der Protozoen. Es ist wohl nicht mehr nötig hervorzuheben, daß in allen hinreichend genau untersuchten Fällen ein sogenanntes Centriol als wesentlicher Bestandteil des Karyosoms nicht beobachtet wurde. Jedenfalls wurden bei all den genannten Formen Centriole in dem Stadium vermißt, in denen sie nach den Annahmen mancher Autoren eine aktive Rolle spielen müßten.

Meine neuen Beobachtungen an *Polytomella* sind nun geeignet, die Vorgänge am Karyosom und dessen Bedeutung als Teilungsorgan vertiefter aufzufassen und einen andern Teilungstypus, der bei Protozoenkernen sehr häufig vorkommt, zu erklären.

Bei den gewöhnlichen Teilungsbildern, wie sie in Präparaten vorkommen, welche mit wässerigem Eisenhämatoxylin gefärbt sind, scheint das Karyosom von *Polytomella* in der Prophase in Trümmer zu zerfallen. An Stelle des einheitlichen Karyosoms erkennt man eine Gruppe stark färbbarer Klumpen von unregelmäßiger Gestalt und Größe (Fig. 1c).

Diese Gebilde sind es, welche der erste Untersucher der Art Aragao, für aus dem Karyosom entstandene Chromosomen eines zweiten Typus hielt. Meine zahlreichen, verschieden differenzierten Präparate der verschiedenen Stadien bewiesen, daß sie mit solchen nichts zu tun haben.

Während jene von mir als Chromosomen angesprochenen 2+5 Elemente (Fig. 1b u. c) sich durch alle Stadien der Teilung bei allen Färbungen nachweisen lassen, verhalten sich die Karyosomtrümmer verschieden. Sie sind bald heller, bald dunkler gefärbt; bald sind sie deutlich isoliert, bald zu zweien oder mehreren verklebt, manchmal auch sämtlich in eine hellere Grundsubstanz eingebettet. Im Verlauf der Spindelbildung verschwinden sie alle vollkommen.

Bei den früher besprochenen Protozoenformen wie *Vahlkampfia*, *Pycnidicula*, *Euglena* nahmen wir an, daß das Karyosom durch einen Quellungs Vorgang in die Stab- oder Hantelform überginge. Wir gingen dabei von der Tatsache aus, daß das Karyosom, wie die übrigen Bestandteile des Kernes, aus kolloidalen Substanzen besteht.

Solche sind quellbar. Sie ändern mit ihrer Dichte ihren Flüssigkeitszustand. Bei allen Formen, welche ich untersuchte, war die erste Andeutung von Teilungsvorbereitungen durch Vergrößerung des Karyosomes gegeben (vgl. Fig. 1a, c, b). Ich nehme an, daß dies schon ein Quellungsvorgang ist, verursacht durch Flüssigkeitsaufnahme aus dem Kernraum, vielleicht auch gleichzeitig aus dem umgebenden Protoplasma. Da jeder der beobachteten Kerne sich auch in seinem Gesamtumfang vor der Teilung vergrößert, ist eine Flüssigkeitsaufnahme aus dem Protoplasma wohl stets anzunehmen (Fig. 1a, b u. c).

Dichtigkeitsänderungen im Protoplasma und in den Kernsubstanzen sind es nun, welche wir mit unsern üblichen Färbungsmethoden am besten erforschen können. Über die chemische Beschaffenheit dieser kolloidalen Substanzen bringt uns der Ausfall der Färbungen mit den meist gebräuchlichen Farbstoffen keine Sicherheit. Dagegen können wir durch sorgfältige Anwendung der Färbungsmethoden und die kritische Beurteilung der Präparate manche Schlüsse über die Dichtigkeit der gefärbten Substanzen ziehen.

Je dichter die Kernsubstanzen sind, desto fester haften in ihnen die Farbstoffe, je weniger dicht sie sind, desto heller färben sie sich. Es ist nun sehr zu beachten, daß sich während der verschiedenen Teilungsstadien des Kernes die gleichen Gebilde in ihm verschieden stark färben können. Daraus können wir schließen, daß diese Gebilde, z. B. Chromosomen, Karyosom, Spindelbestandteile während der verschiedenen Kernphasen Veränderungen in der Dichtigkeit erfahren. Diese Erfahrungen macht man bei Anwendung der verschiedensten Farbstoffe. Am klarsten sind aber die Resultate bei Anwendung der Eisenhämatoxylinfärbung, welche sogenannte »fraktionierte Differenzierung« zuläßt, wie sie mit so gutem Erfolg schon Boveri und McFarland bei Metazoenzellen angewandt hatten. Das gilt sowohl von den alkoholischen als auch von den wässerigen Lösungen von Eisenalaun und Hämatoxylin. Durch kombinierte, sehr sorgsame Anwendung der beiden Methoden kann man sehr weit in der Analyse der Kernbestandteile selbst bei sehr kleinen Objekten eindringen.

So gelang es mir, bei *Polytomella* nachzuweisen, daß einzelne der Karyosombrocken sich selbständig in die Länge strecken können, indem sie offenbar allmählich an Dichte verlieren. Dann kommen eigenartig gestreifte Spindeln zustande, in deren Grundsubstanz sich scharfe Längsstreifen bemerkbar machen, welche deutlich auf sich umbildende Karyosombrocken zurückzuführen sind (Fig. 1d u. i).

Diese Brocken können im Verlauf der Spindelbildung vollkommen verschwinden, wie das mit den unregelmäßig geformten Karyosom-

trümmern stets der Fall ist. So kommt in den meisten Fällen gegen Ende der Teilung eine gleichmäßig dichte, also gleichmäßig gefärbte Spindel zustande, in der von dunkeln Massen nur mehr die Chromosomen erkennbar sind (Fig. 1e u. f).

Aus diesen Beobachtungen schließe ich, daß, während bei Formen wie *Vahlkampfia*, *Pyxidicula* und *Euglena* die ganze Masse des Karyosoms weniger dicht und damit flüssiger wird, bei *Polytomella* das Karyosom zunächst in Stücke zerfällt, die allmählich sich verflüssigen.

Die verflüssigte Masse des Karyosoms, wohl vermischt mit Kernsaft, bildet die Spindel, welche bei dieser Form die typische rhombische Gestalt hat und an beiden Enden scharf zugespitzt ist. In den meisten Präparaten erkennt man in den letzten Stadien der Spindelbildung eine allmähliche Verdichtung der Spindelsubstanz an den Polen (Fig. 1e). Diese färben sich immer dunkler, während die Mitte der Spindel immer heller wird. Man hat also den Eindruck, daß Spindelsubstanz von der Spindelmitte abströmt, an den Polen sich zusammendrängt und verdichtet. Indem aus diesen polaren Verdichtungen die Karyosome der Tochterkerne sich bilden, kehrt die Spindelsubstanz wieder in den verdichteten Ruhezustand zurück (Fig. 1g u. h).

Was die Polarisation der Spindel bedingt, geht aus den Beobachtungen nicht mit Klarheit hervor. Centriole konnte ich ja nicht nachweisen, denen man sonst immer die Verursachung der Polarisation von Kernteilungsspindeln zuschreibt.

Bemerkenswert war, daß die in die Spindel sich einfügenden Karyosomstücke sich, während sie weniger dicht wurden, in die Länge streckten und dabei in die Längsachse der Spindel einstellten. Man könnte also auf die Vermutung kommen, daß die einzelnen Teile des Karyosoms die Tendenz hätten, sich bei der Quellung in der gleichen Weise in die Länge zu strecken, wie das bei *Vahlkampfia*, *Pyxidicula* und *Euglena* die gesamte Substanz des Karyosoms als Einheit tut. Diese Annahme wird gestützt durch eine Beobachtung, welche ich bei *Euglena sanguinea* gemacht habe, und welche wohl auch bei andern *Euglena*-Arten schon erwähnt worden ist. Bei jener Form sah ich oft das Karyosom in eine Anzahl Stücke zerfallen, die sich beim Teilungsvorgang in die Länge streckten, so daß schließlich statt der einheitlichen Karyosomhantel ein Bündel von Stäben die Mitte der Teilungsfigur durchzog.

Ich wurde zu einer solchen Deutung des Karyosomzerfalls und der allmählichen Aufweichung der Trümmer und ihres Übergangs in die Masse der Spindelsubstanz nun besonders durch eine Serie

von Präparaten bestimmt, die in eigenartiger Weise von den bisher beschriebenen Teilungsfiguren abweichen.

Färbte ich statt mit wässerigen mit alkoholischen Lösungen von Eisenalaun und Hämatoxylin, so bekam ich Präparate von einer im allgemeinen zarteren Färbung als mit den wässerigen Lösungen. Die Chromosomen und sonstigen Einzelheiten waren bei beiden Färbungen gleich klar und deutlich. Nur bei der Karyosomsubstanz zeigte sich ein Unterschied. Sie färbte sich auffallend gleichmäßig und besonders in den späteren Stadien sehr stark bei der Anwendung der alkoholischen Lösungen.

In den Stadien der Prophase traten auch in diesen Präparaten deutlich die Karyosomtrümmer hervor. In späteren Stadien waren sie aber vollkommen verschwunden. Statt dessen trat in der Mitte der Spindel ein einheitlicher Strang hervor, welcher in seinem Verhalten vollkommen an das Karyosom von *Vahlkampfia* und *Pyxidicula* erinnerte. Hier war offenbar die Substanz des Karyosoms von einer einheitlichen Dickflüssigkeit, welche den Verhältnissen bei den genannten andern Protozoen entsprach (Fig. 1i bis o).

So können wir denn aus den beschriebenen Beobachtungen einige Schlüsse über den Bau und die Beschaffenheit des Karyosoms in Protozoenkernen ziehen. Im Ruhezustand des Kernes stellt er eine dichte, relativ feste Bildung dar, welche während der Teilung weniger dicht wird und sich in die Länge streckt. Durch diese Längsstreckung wird eine Stemmwirkung auf den Kern ausgeübt; falls ein solcher Karyosomstab, der dann später in eine Karyosomhantel übergeht, gebildet wird, bleibt die Substanz dieses Gebildes relativ zähflüssig.

Bei *Polytomella* sahen wir die Verflüssigung bzw. Dichtigkeitsverminderung der Karyosomsubstanz schrittweise vor sich gehen. Die Veränderung kann verschieden schnell verlaufen. Bleibt die Substanz des Karyosoms relativ dicht, also zähflüssig, so bildet sie eine Teilungsfigur, welche dem obigen Typus entspricht, einen Karyosomstab, der in eine Karyosomhantel sich im weiteren Verlauf der Teilung umwandelt (Fig. 1k bis n).

Verflüssigt sich die Karyosomsubstanz jedoch sehr rasch, so bildet sich frühzeitig eine typische Spindelfigur, welche viel weniger dicht gebaut ist, als der Karyosomstab und die Karyosomhantel (Fig. 1d bis f). In diesem Fall ist mehr Flüssigkeit aus der Umgebung aufgenommen; die Spindel kann aus relativ sehr zarter Substanz bestehen. Doch schwankt speziell bei *Polytomella* ihre Dichtigkeit, da die Karyosomtrümmer zu verschiedenen Zeiten sich lösen können. Indem nachträglich sich lösende Karyosombrocken sich in die Länge strecken, entsteht eine mehr oder minder stark längsge-

streifte Spindel. Die Längsstreifung entspricht einem Abwechseln zwischen dichteren und weniger dichten Regionen der Spindel (Fig. 1 e).

Unter Umständen ist die Spindel bei *Polytomella* sehr klar und durchsichtig. Stets verdichtet sich aber im Verlauf der Teilung die Substanz an den Polen; man hat das Bild einer dort zusammenströmenden Substanz. Am Mittelteil der Spindel treten dann zuletzt die bekannten charakteristischen Durchreißungsbilder auf, die je nach dem Verlauf des Teilungsvorgangs verschieden aussehen (Fig. 1 g, 1 m).

So haben wir denn bei *Polytomella* alle Übergangsstadien von einer Teilungsfigur, in welcher das Karyosom sich einheitlich streckt und eine dichte Masse bleibt, durch spindelähnliche Gebilde mit den verschieden gestalteten, oft sich in die Länge streckenden Karyosomstücken, bis zu klaren, feingestreiften, an den Polen scharf zugespitzten Spindeln. Auch in den letzteren ist die Karyosomsubstanz das wesentliche Aufbaumaterial, wenn es auch eine sehr starke Änderung seines Dichtigkeitsgrades erfahren hat.

So sind denn die Beobachtungen an den variablen Spindelbildern von *Polytomella* ein Hilfsmittel geworden, um die Teilungsbilder bei andern Protozoen zu deuten, bei denen das Karyosom sehr rasch verschwindet und sich ohne Zwischenstadien in eine rhombische Spindel mit zugespitzten Polen verwandelt. Es ist nochmals hervorzuheben, daß die Variabilität der Spindelformen bei *Polytomella* auf einen gesetzmäßigen Vorgang zurückzuführen ist, auf die Verflüssigung der Karyosomsubstanz, deren zeitliche Verschiebung allein es ist, welche die scheinbare Variabilität bedingt, die in den verschiedenartigen Bildern der Präparate uns entgegentritt.

Möglicherweise spielt auch bei dem Deutlichwerden der verschiedenen Strukturen des Kernes die verschiedene Konservierungs- und Färbungstechnik eine Rolle. Es können bei verschiedenen Konservierungsmitteln die Bestandteile des Kernes einen verschiedenen Grad von Dichtigkeit erlangen und dementsprechend sich verschieden stark färben. Auch die verschiedenen Farbstoffe können verschieden stark in den einzelnen Regionen des Kernes festgehalten werden, und auch bei der Differenzierung verschieden fest haften. In Protozoenarbeiten werden nicht selten bei der gleichen Art verschiedene Typen von Kernteilung beschrieben. So beschreibt z. B. Mulsow, daß bei der Gregarine *Monocystis* je nach der Konservierung bald Kernteilungsstadien mit, bald solche ohne Polplatten auftreten. Auch die verschiedenen Kernteilungsformen, welche bei *Chlamydomphrys* beschrieben wurden, sind wohl auf solche Ursachen zurückzuführen. So kann kritische Anwendung der erörterten Gesetzmäßigkeiten manche schwierige Frage der Cytologie klären helfen.

2. Die Zell- und Kernteilung bei *Ochromonas granularis* n. sp.

Um die Vorgänge bei der Teilung dieser Art genau darstellen zu können, mußte ich meine Erfahrungen am Kerne von *Polytomella* erst kurz zusammenfassen. Wir werden sehen, daß diese eine notwendige Voraussetzung für meine Deutung des Kernteilungsvorganges von *Ochromonas* sind.

Ochromonas ist eine Gattung der Chrysomonadinen, jener einfach gebauten Mastigophoren mit gelben Chromatophoren, die wir zu den ursprünglichsten Protozoen rechnen. In dieser Gruppe gehört sie wiederum zu den primitiven Formen. Die meisten Arten sind amöboid beweglich und benutzen diese Fähigkeit fast ebenso häufig als die beiden ungleich langen Geißeln, welche am Vorderende des im beweglichen Zustand meist ovalen Körpers sitzen.

Die meisten *Ochromonas*-Arten sind ungenügend charakterisiert. Daher war ich auch genötigt, diese von mir genauer studierte Form mit einem neuen Namen zu belegen (*Ochromonas granularis* n. sp.).

Bisher sind alle Chrysomonadinen noch sehr ungenügend erforscht. Cytologisch genau ist erst eine, noch dazu etwas abseits stehende Form *Rhizochrysis*, genauer untersucht worden. Ich habe über sie einiges im Zool. Anz. 1915 veröffentlicht. Eine eingehende Darstellung erscheint demnächst in den Zoologischen Jahrbüchern.

Ochromonas granularis ist eine sehr kleine Form; bei sorgfältiger Präparation liefert sie aber außerordentlich klare Bilder. Ich konnte die Art nach allen Richtungen genau kennen lernen, beobachtete ihre Fortpflanzung im Leben, konnte vielerlei Erfahrungen über ihre Anpassungsfähigkeit an verschiedene Ernährungsweisen, die Cystenbildung usw. sammeln. Alle diese Beobachtungen sollen später in einer zusammenfassenden Arbeit dargestellt werden. An dieser Stelle will ich nur die wichtigsten cytologischen Befunde schildern.

Der Kern von *Ochromonas granularis*, am Vorderende des Körpers gelegen, ist bläschenförmig, kugelig (Fig. 2a). Er ist ein typischer Karyosomkern, wie er offenbar allen niedersten Protozoen gemeinsam ist. Die Mitte des Kernes nimmt ein kugeliges, dichtes, homogenes Karyosom ein. Der Außenkern ist von Kernsaft erfüllt, durch den man achromatische Radien von der Membran zum Karyosom ziehen sieht. Die Kernmembran ist dünn, aber deutlich (Fig. 2a). An der Kernmembran liegt eine Anzahl stark färbbarer Körner. Diese enthalten, wie aus den Teilungsstadien des Kernes hervorgeht, das Chromatin. Ich nehme an, daß das Chromatin im ruhenden Kern von *Ochromonas granularis* stets in dieser Körnerform enthalten ist. Bei andern Protozoen mit Karyosomkernen sieht man an Stelle dieser

Körner einen gleichmäßigen Belag von färbbarer Substanz der Kernmembran innerlich anliegen. Bei solchen Formen bilden sich während der Prophase der Kernteilung aus dieser gleichmäßigen Masse Chromatinkörner. Bei einigen Arten konnte ich beobachten, daß bei rasch aufeinander folgenden Teilungen die Chromatinkörner in

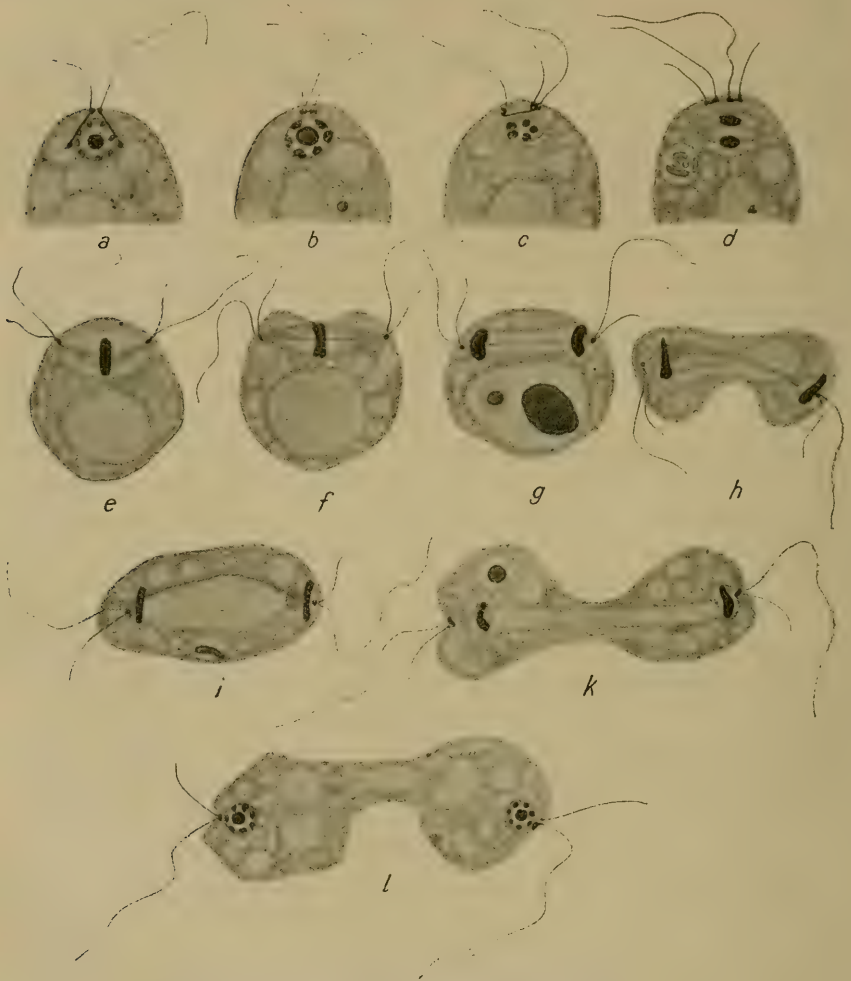


Fig. 2. Kernteilung bei *Ochromonas granularis*.

der Telophase nicht in die gleichmäßige Chromatinmasse zurückverwandelt wurden, sondern als solche in die neue Prophase eingingen.

Da meine *Ochromonas*-Kulturen meist in lebhafter Vermehrung sich befanden, wäre es nicht ausgeschlossen, daß sämtliche beobach-

tete Individuen in der Prophase standen. Das scheint mir aber nicht wahrscheinlich, da ich auch in Kulturen mit ganz wenig Teilungen bei allen Individuen die randständigen Körner fand.

In der Prophase treten weniger und größere Randkörner auf; es ist anzunehmen, daß sie durch Verschmelzung der kleineren Chromatinkörner des Ruhezustands entstanden ist. Schließlich sind es ihrer nur mehr 4—6.

Unterdessen ist das Karyosom größer geworden und färbt sich heller (Fig. 2b). Damit hat sich der kernsafterfüllte Raum des Außenkernes verkleinert. Es ist also wohl auch hier eine Quellung des Karyosoms unter Aufnahme von Kernsaft und Abnahme der Dichtigkeit erfolgt. Was nun weiter mit dem Karyosom geschieht, ist nicht mit aller Sicherheit zu verfolgen. Manchmal wird es sehr groß und zeigt einige Vacuolen im Innern, manchmal füllt es als nur ganz zart färbbare Masse fast den ganzen Innenraum des Kernes aus (Fig. 2c).

Ich nehme an, daß es in ähnlicher Weise verflüssigt wird wie das Karyosom in dem einen Teilungstypus bei *Polytomella*. Auch hier verschwindet es in den Präparaten zwischen den noch deutlich hervortretenden Chromatinbrocken.

Dann muß seine Substanz sich bipolar anordnen. Denn in den nächsten Stadien sehen wir an Stelle des Karyosoms eine an beiden Polen abgestumpfte Spindel sich durch den Kernraum erstrecken (Fig. 2d). Während dieser Veränderungen hat der Kern einen ovalen Umriß angenommen. Es liegt nahe, zu vermuten, daß die Kernmembran durch die sich ausdehnende Karyosoms substanz in die Länge gestreckt wird.

In den folgenden Stadien kommt es zur Bildung einer an beiden Polen scharf zugespitzten Spindel von rhombischem Umriß (Doppelkegel). Sie besteht aus sehr gleichmäßiger, ziemlich hell gefärbter Substanz. Die Spindel geht allmählich von der Rautenform in eine langgestreckte Form über. Sie ist manchmal fein längsgestreift, durch ihre Mitte sieht man in einzelnen Fällen einen feinen Längsstrang ziehen (Fig. 2e u. f).

Während sie sich nun mehr und mehr in die Länge streckt, entsteht zwischen zwei spitzen Polkegeln ein cylindrisches Mittelstück. Dieses verlängert sich mehr und mehr, während die Polkegel kleiner werden. Der Spindelcylinder ist anfangs sehr homogen und färbt sich mittelstark. Wir können daraus auf eine gleichmäßige und mittlere Dichte seiner Substanz schließen. Er scheint dichter, zähflüssiger zu sein, als die ihm vorausgehenden Doppelkegelstadien (Fig. 2g).

Streckt sich der Spindelcylinder weiter in die Länge, so wird die Substanz in seinem Innern wieder weniger färbbar, während der Cylindermantel seiner Oberfläche sich ziemlich stark färbt. Durch die Achse des Spindelcylinders sieht man in manchen Präparaten einen feinen Längsfaden verlaufen (Fig. 2g). Die Bilder erinnern außerordentlich an die entsprechenden Stadien, welche ich bei *Pyxidicula* und *Rhixochrysis* beschrieben habe.

Es ist sehr wohl möglich, daß es sich auch bei *Ochromonas* um einen Membrancyylinder handelt, wie ich ihn bei *Pyxidicula* aufgefunden habe. In diesen Stadien ist nämlich die Kernvacuole verschwunden, welche in früheren Stadien noch sehr deutlich war (Fig. 2e). In den Anfangsstadien der Spindelbildung fand ich stets die noch kurze stumpfe Spindel quer in der oval gewordenen Kernvacuole ausgestreckt, deren Wand noch von der sehr verdünnten Kernmembran gebildet wurde (Fig. 2d).

Auch ein Centralstrang war hier, wie bei *Pyxidicula* in manchen Präparaten zu sehen. Wir haben ihn schon oben in den Doppelkapselstadien angetroffen. Es handelt sich wohl wie bei *Pyxidicula* um eine centrale Verdichtung der Karyosoms substanz (Fig. 2 e bis g).

Während der Spindelcylinder sich weiter streckt, wird seine Substanz immer undichter und damit schwächer färbbar. Er liegt oft fast ungefärbt im granulierten Zellplasma. Der Centralstrang ist dann oft verschwunden, der Membrancyylinder auch meist schwach gefärbt (Fig. 2k).

Wenn in der Telophase die Tochterkerne beginnen sich zu rekonstruieren, dann können sehr verschiedenartige Bilder auftreten. Entweder ist der ganze Spindelrest zu einem dünnen Strang geworden, der allmählich in der Mitte durchreißt (Fig. 2h). Enthält er noch mehr Substanz und ist er noch einheitlich geblieben, so kommt es vor, daß er spiralig verbiegt. Ein solches Bild dient sehr als Beleg für die stemmende Wirkung des aus der Spindel entstandenen Karyosomstabes.

Sehr häufig sind schließlich andre Bilder, bei denen offenbar nach der Abwanderung der Hauptmasse der Spindelsubstanz zu den Polen in der Mitte zwischen den sich bildenden Tochterkernen eine Flüssigkeitsvacuole im Plasma sich bildet. Diese Vacuole wird an der Abkuglung oft durch fibrillenähnlich aussehende Reste des Membrancyinders oder der Spindelsubstanz verhindert; sie liegt oft noch lange zwischen den Tochterkernen und wird bei der Plasmateilung auch geteilt (Fig. 2 h u. i).

In den Endstadien der Kernteilung sieht man an jedem Ende der Teilungsfigur neben den chromatischen Bildungen die Spindel-

substanz sich wieder zu je einem kugeligen Gebilde, den Karyosomen der Tochterkerne, ansammeln (Fig. 2 k u. l).

Auch bei dieser Form können wir also das Karyosom als den Teilungsapparat des Kernes ansehen, wobei wir sehr eigenartige Umbildungen seiner Substanz kennen lernten.

Wichtige Ergebnisse brachte aber vor allem die Untersuchung der chromatischen Bestandteile des Kernes von *Ochromonas*. In den meisten Untersuchungen über Protozoenkerne vermißt man eine kritische Auffassung des Chromatinbegriffs. Im allgemeinen wird als Chromatin bezeichnet, was sich mit den üblichen Farbstoffen dunkel färbt. Wir haben aber schon oben bei der Besprechung der Kernteilung von *Polytomella* erörtert, daß der Grad der Färbung der Kernsubstanzen von ihrer Dichte abhängt, welche an der gleichen morphologischen Einheit im Verlauf der Teilungsvorgänge innerhalb weiter Grenzen schwanken kann. Als Chromatin bezeichnete man ursprünglich bei den Kernen von Metazoen die Chromosomensubstanz. Nur die Substanz, deren morphologischen Übergang in die Chromosomen oder deren Entstehung aus den Chromosomen wir beobachten können, dürfen wir als die Chromosomensubstanz und damit als Chromatin bezeichnen.

Wie ich schon oben erwähnte, gehen bei *Ochromonas* die Chromosomen aus den Randkörnern des ruhenden Kernes hervor. Somit hatte ich die Berechtigung, die Substanz der Randkörner oben als Chromatin zu bezeichnen.

Bei *Ochromonas* konnte ich allerdings bisher nicht mit aller Sicherheit nachweisen, daß die Chromosomen ausschließlich aus der Substanz der Randkörner aufgebaut werden. Es ist dies zum Teil dadurch verhindert, daß alle Strukturen außerordentlich klein sind. Es ist immerhin möglich, daß die Kerngerüstsubstanz auch hier, wie das wohl auch bei andern Kerntypen der Fall ist, am Aufbau der Chromosomen teilnimmt.

Die Beteiligung der Karyosoms substanz am Aufbau der Chromosomen kann ich bei *Ochromonas* nicht so sicher ausschließen, wie bei andern Protozoenformen. Bei *Ochromonas* ist nämlich das Karyosom oft ganz oder fast ganz verschwunden, ehe die Chromosomen in ihrer definitiven Zahl und Größe ausgebildet sind.

Bei der Kleinheit der Form ist es sehr schwer, die Chromosomenverhältnisse vollkommen klarzustellen. Immerhin sind die den Chromosomen andrer Kerntypen entsprechenden Gebilde von einer solchen Deutlichkeit in den Präparaten, daß man an ihrer Art und Bedeutung nicht zweifeln kann.

Im Stadium der Äquatorialplatte sieht man quer durch die Mitte

der stets sehr deutlichen Spindel einen dunkel gefärbten Stab ausgespannt (Fig. 2e). Er erscheint meist ganz klar als einheitliche Bildung. Seine Umrisse sind meist sehr scharf, an den Längsseiten geradlinig, an den Schmalseiten abgerundet (Fig. 2e).

Es ist nun die Frage, ob wir in diesem Gebilde ein einziges Chromosom zu erblicken haben. Ich habe vergeblich versucht, die breite Äquatorialplatte durch Differenzierung in Teile aufzulösen.

In manchen Präparaten erkennt man einen schwach angedeuteten Längsspalt, der bei andern Spindeln breiter und deutlicher ist. Man hat durchaus den Eindruck, als werde das einzige Chromosom hier in der Metaphase durch einen Spalt längsgeteilt. Wieder andre Präparate zeigen in diesem Stadium die beiden aus der Äquatorialplatte hervorgegangenen Tochterplatten an den Enden kolbig angeschwollen (Fig. 2f). Schließlich gibt es Spindeln, in denen mehr oder minder deutlich zwei eng zusammengelagerte Paare stabförmiger Bildungen im Äquator der Spindel liegen. Man hat dann durchaus den Eindruck von zwei längsgespaltenen Chromosomen.

Andre Spindeln in meinen Präparaten veranlassen mich, diese Annahme für berechtigt zu halten. In einigen Fällen fand ich nämlich statt des stabförmigen Gebildes zwei ovale Klumpen (Fig. 2d), in andern Spindeln deren vier in regelmäßigen Abständen angeordnet.

Die Gesamtheit der Beobachtungen spricht also dafür, daß bei *Ochromonas* zwei Chromosomen in der Äquatorialplatte auftreten, welche durch einen Längsspalt geteilt werden.

Das, was an diesen Beobachtungen wichtig und bemerkenswert ist, das ist die Tatsache des Vorkommens von typischen Chromosomen mit Längsspaltung bei einem so niedrig stehenden Protozoon. Bisher war man meist der Meinung, es seien die Teilungen der Kerne niederer Protozoen mehr oder minder einer Amitose ähnlich. In vielen Fällen sind allerdings schon für Protozoen aller Gruppen Chromosomen oder chromosomenähnliche Bildungen beschrieben worden. Daneben gibt es allerdings zahlreiche Angaben, nach denen das ganze »Chromatin« der Kerne als einheitliche Masse auf die Tochterkerne verteilt wird. Auch werden manche Teilungsformen beschrieben, welche eine Annäherung an Amitose darstellen. Von den Teilungsbildern der Macronuclei der Ciliaten können wir hier ganz absehen, da diese oft amitotisch sich teilenden Gebilde einen besonderen Typus repräsentieren und offenbar die Vererbungssubstanz gar nicht oder in sehr veränderter Form enthalten.

Bei den Protozoenkernen, in denen Chromosomen vermißt wurden, sind diese aber vielleicht infolge ungenügender Technik und vielleicht auch infolge Voreingenommenheit der Untersucher über-

sehen worden. Ich habe in der letzten Zeit wiederholt darauf hingewiesen, daß die wenigsten Untersucher die für die Bildung der Chromosomen so wichtigen Stadien der Prophase bei Protozoenkernteilungen beachtet haben. Bei vielen Formen aus allen größeren Gruppen der Protozoen sind aber Chromosomen oder chromosomenähnliche Gebilde beschrieben worden. Nur wurde bisher wenig Wert auf ihre Entstehungsweise, Umbildungen, Spaltungstypus und Nachweis einer etwa konstanten Zahl gelegt.

Nun mehren sich aber neuerdings Beobachtungen über Vorkommen von Chromosomen in konstanten Zahlen bei Protozoen. Kofoid und Swezy haben solche für Trichomonadinen angegeben. Ich bin bei meinen Forschungen der letzten Jahre wiederholt auf sie gestoßen. So ergibt sich denn als vollkommen mögliches Forschungsprogramm die Annahme, daß sich bei allen Protozoen die Kerne mitotisch teilen. Dabei wäre die Mitose als eine Kernteilung zu definieren, bei welcher Chromosomen oder chromosomenähnliche Bildungen im Kern auftreten und sich durch Zweiteilung vermehren. Es wäre durchaus möglich, daß Chromosomen als Träger der Erbsubstanz in allen Protozoenkernen aufzufinden wären. Das wäre für unsre Auffassung der Chromosomen von nicht geringer Bedeutung. Sie wären dann bei allen tierischen und pflanzlichen Organismen die Einheiten der Erbsubstanz, als welche wir sie ja bei den höheren Formen längst anerkennen. Sie wären als notwendiger Bestandteil jedes normalen Kernes zu bezeichnen.

Die Teilung von *Ochromonas granularis* ist noch in einer Reihe von Erscheinungen von besonderem Interesse. Es sind das die Teilungsvorgänge am Basalapparat der Geißeln und ihre Beziehungen zur Kernteilungsspindel.

Die zwei ungleich langen Geißeln von *Ochromonas* entspringen in einem einheitlichen Basalkorn, welches dicht unter der Oberfläche des Vorderendes liegt. Von diesem Basalkorn ziehen in mehr oder minder spitzem Winkel zwei fibrillenähnliche Stränge zum Kern (Fig. 2a). Ihr Verlauf ist wechselnd. Bald enden sie an der Oberfläche des Kernes, bald umfassen sie ihn in dem von ihnen gebildeten Winkel (Fig. 2a). Sie enden oft mit einer kornförmigen Verdickung. Ich halte sie nicht für typische Fibrillen, sondern für Verdichtungen im Plasma. Darauf weist eine gewisse Unbeständigkeit ihres Vorkommens hin. Sie können sehr scharf hervortreten, manchmal haben sie aber verwischte Ränder und gehen allmählich in das umgebende Plasma über. In manchen Präparaten sind sie nicht nachzuweisen oder nur schwach angedeutet.

Bei der Teilung von *Ochromonas* verschwinden diese Stränge

allmählich; manchmal sind sie im Anfang der Teilung noch ziemlich deutlich (Fig. 2b), meist sind sie aber bald nicht mehr sichtbar. Das Basalkorn dagegen bleibt stets erhalten und spielt während der Teilung eine bemerkenswerte Rolle (Fig. 2b bis e).

Die erste Andeutung der vorbereiteten Teilung ist eine Streckung und Verdoppelung des Basalkornes. Der Kern ist zur gleichen Zeit noch kaum verändert, höchstens das Karyosom etwas gequollen, die Chromatinkörner des Außenkernes in der Verschmelzung begriffen (Fig. 2b). Es scheinen also die Teilungsvorgänge an Kern und Basalkorn gleichzeitig zu beginnen.

Nach der Verdoppelung entfernen sich die Basalkörner etwas voneinander; bei ihrer Teilung machen sie ein hantelförmiges Stadium durch, nach der Teilung bleiben sie noch längere Zeit durch einen feinen Faden miteinander verbunden. Basalkörner und Verbindungsstrang sind in den meisten Präparaten sehr dunkel gefärbt, sind also sehr dichte Strukturen (Fig. 2b bis d).

Wenn das eine Basalkorn sich von dem andern entfernt, folgt ihm die eine der Geißeln. Man findet dann die kurze Geißel in einiger Entfernung von der langen am Vorderende des Körpers; beide entspringen aus den Basalkörnern, welche noch mit ihrem Verbindungsstrang zusammenhängen. Solche zweigeißelige Teilungsstadien sind aber ziemlich selten. Meist verdoppelt sich sehr bald die eine der Geißeln, so daß sehr häufig dreigeißelige Stadien gefunden werden (Fig. 2b).

Dabei kann sowohl die kurze als auch die lange Geißel sich zuerst verdoppeln. Wie die Verdoppelung zustande kommt, kann ich nicht mit aller Sicherheit angeben, da die neugebildeten Geißeln oft sehr zart, fast unsichtbar oder gar nicht nachzuweisen sind. Es scheint mir aber sehr wahrscheinlich, daß die neuen Geißeln durch Auswachsen vom Basalkorn entstehen. Eine Verdoppelung durch Längsteilung der Geißeln scheint mir nicht wahrscheinlich, da sehr häufig die gleich langen Geißeln nicht nebeneinander stehen. So sieht man in dreigeißeligen Stadien oft eine lange Geißel zwischen zwei kurzen stehen oder umgekehrt (Fig. 2c). In viergeißeligen Stadien wechseln manchmal lange und kurze Geißeln ab, sehr oft sieht man zwei lange zwischen zwei kurzen (Fig. 2a), seltener zwei kurze zwischen zwei langen.

Ebenso mannigfaltig ist das zeitliche Auftreten der neuen Geißeln; beide neuen Paare können schon vollkommen ausgebildet sein, ehe die Prophase der Kernteilung noch richtig ausgeprägt ist. Manchmal vermißte ich aber noch in späten Stadien der Spindelbildung die eine oder beide neuen Geißeln. Bei der Zartheit und Verletzlichkeit

des Objektes könnte letztere Beobachtung aber auch durch Zufälligkeiten bedingt sein.

Die Unregelmäßigkeit in der Anordnung der zwei Geißelpaare am sich teilenden Organismus stellt eine Bekräftigung der Annahme dar, daß die neuen Geißeln aus dem Basalkorn auswachsen. So muß das Basalkorn oft neben einer langen alten Geißel eine neue kurze bilden und umgekehrt (Fig. 2d). Nach einigen Beobachtungen scheint es mir nicht unmöglich, daß auch beide alten Geißeln bei dem einen der Basalkörner bleiben, während das andre zwei neue Geißeln bildet.

Die sich trennenden Basalkörner sind meist stabförmig, oft sehen sie hantelförmig aus oder so, als seien sie aus zwei Körnern zusammengesetzt. So scheint es mir nicht ausgeschlossen, daß auch das Basalkorn des ruhenden Organismus aus zwei Einheiten aufgebaut ist (Fig. 2a).

Wenn die beiden Basalkörner mit ihren fertigen oder unfertigen Geißelpaaren sich getrennt haben, wandern sie am Vorderende des *Ochromonas*-Körpers auseinander. Wenn sie etwa den Abstand erreicht haben, der der Länge der mittlerweile gebildeten Kernspindel entspricht, dann tritt ein sehr eigenartiger Vorgang ein. Beide Basalkörner setzen sich an den Polen der Kernspindel an und bleiben bis zum Ende des Teilungsvorganges mit ihnen verbunden (Fig. 2a bis i).

Sie sitzen nun wie Centrosomen oder Centriole an der Spitze der Spindelkegel, wandern mit diesen an die Enden des sich streckenden Körpers und gehen an der Seite der sich rekonstruierenden Tochterkerne in die sich trennenden Tochterindividuen ein (Fig. 2k u. l).

Man sieht aus diesen Beobachtungen, wie leicht andersartige Gebilde des Protozoenkörpers für Centriole gehalten werden können, was auch sicher in manchen Fällen geschehen ist. Die Basalkörper spielen bei *Ochromonas* keine aktive Rolle bei der Spindelbildung. Die Spindel ist aus den eigenen Kräften des Kernes fertig gebildet, wenn die Basalkörner zu ihr in Verbindung treten. Ich vermute, daß auch hier Spannungskräfte wirksam sind, welche die festen Gebilde der Basalkörner in die Polregionen der Spindel zwingen. Etwas ähnliches sehen wir beim Centralkorn der Heliozoen nach den Schilderungen von Schaudinn vor sich gehen, wo auch das Centralkorn nachträglich an die Pole der Spindel tritt.

Die Chrysomonadinen sind, wie aus dieser Schilderung zu entnehmen ist, außerordentlich interessante Objekte zur Erforschung cytologischer Probleme der Protozoenkunde. Weiteres zur Analyse der Teilungsvorgänge, speziell auch unter Ausnutzung abnormer Stadien, soll die ausführliche Darstellung bringen, die erst später veröffentlicht werden kann.

In Mazedonien, Juli 1917.

Literatur.

- Aragao, H. de Beaurepaire, Untersuchungen über *Polytomella agilis* n. g. n. sp. in: Memorias do Instituto Oswaldo Cruz Tomo II. Rio de Janeiro 1910. p. 42.
- Doflein, F., Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. VIII. *Pyxidicula operculata* (Agardh). in: Zool. Jahrb. Bd. 39. 1916. S. 585.
- , *Polytomella agilis*. in: Zool. Anz. Bd. 47. 1916. S. 273.
- , *Rhizochrysis*. ibid. Bd. 47. S. 153.
- , Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. IX. *Rhizochrysis*. in: Zool. Jahrb. Bd. 41. 1917.
- Kühn, A., Analyse der Chromatinverhältnisse und der Teilungsmechanik des Amöbenkernes mit Hilfe mehrpoliger Mitosen. in: Zool. Anz. Bd. 45. 1915. S. 564.
- , Über die Beziehungen zwischen Plasmateilung und Kernteilung bei Amöben. ibid. Bd. 48. 1916. S. 193.
- Kühn, A., und v. Schuckmann, W., Cytologische Studien an Trypanosomen. in: Zool. Jahrb. Suppl. XV. 2. Bd. 1912. S. 329. Festschrift für Geheimrat v. Spengel.
- Kofoed, Ch. A., und Swezy, Ol., Mitosis and multiple Fission in Trichomonad flagellates. in: Proc. Americ. Acad. Arts and Scienc. Vol. 51. 1915. p. 289.
- Mulsow, K., Über Fortpflanzungserscheinungen bei *Monocystis rostrata* n. sp. in: Arch. f. Protistenk. Bd. 22. 1911. S. 20.
- Schaudinn, F., Über das Centrankorn der Heliozoen, ein Beitrag zur Centrosomenfrage. in: Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. 1896. S. 113—130.
- Tschenzoff, B., Die Kernteilung bei *Euglena viridis*. in: Arch. f. Protistenk. Bd. 36. 1916. S. 137.
- v. Wasielewski, Th., und Kühn, A., Untersuchungen über Bau und Teilung des Amöbenkernes. in: Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 38. 1914. S. 243.

2. Teilung und Tod der Einzelligen.

Eine Bemerkung zu dem Aufsatz von W. Wedekind
im Zool. Anz. Bd. 48. Heft 7. 1916.

Von F. Doflein (Freiburg i. Br.).

Eingeg. 10. Mai 1917.

In dem kleinen Aufsatz, den Wedekind unter dem oben angeführten Titel veröffentlichte, glaubte er durch einige geistreiche Bemerkungen die Theorie Weismanns von der Unsterblichkeit der Einzelligen widerlegen zu können. Will jemand für seine Meinung über eine zoologische Theorie Beachtung in Anspruch nehmen, so muß er den Anschein vermeiden, als fehlte ihm die Kenntnis der zoologischen Tatsachen. Herr Wedekind kennt offenbar Protozoen überhaupt nicht, hat wohl niemals solche kultiviert, hat auch die Literatur über diese nicht mit Aufmerksamkeit studiert. Sonst könnte

er nicht behaupten, daß die Protozoen sich nicht in zwei gleiche Hälften teilen, sondern, daß ein Unterschied der beiden Hälften stets vorhanden sei. Auch kann er keinen Beweis dafür anführen, daß bei der Teilung der Protozoen stets eine Mutter und eine Tochter nachweisbar sei, daß ferner die Mutter oder ihre Nachkommen stets an Altersschwäche zugrunde gehen. Für diese Annahme spricht keine einzige Beobachtung.

Im Gegenteil, alle vorliegenden Beobachtungen sorgfältiger Forscher sprechen dafür, daß bei den Protozoen wie bei den Zellen vielzelliger Organismen in der Regel eine möglichst gleichhälftige Teilung angestrebt wird. Knospungen und ungleichhälftige Teilungen sind bei Protozoen besonders zu erklärende Ausnahmen.

Vor allem muß aber betont werden, daß das Grundgerüst des lebenden Protozoenkörpers, die Erbmasse in den Chromosomen des Kerns, mit möglichst großer Exaktheit bei dem Teilungsvorgang geteilt wird. Das hat wichtige Folgen für die Körpergröße der Nachkommen. Durch die Wirkung der Erbmasse wird auf die Nachkommen mit den übrigen Erbeigenschaften auch die Normalgröße der Art übertragen.

Ganz im Gegensatz zu den nicht durch Tatsachen belegten Angaben Wedekinds findet sich nun unter den Nachkommen eines Protozoons nicht eine steigende Größendifferenz und verschiedene Lebenskraft, sondern alle zufällig oder durch besondere Gesetzmäßigkeiten erzeugten Größenverschiedenheiten werden durch die Kraft der Vererbung alsbald wieder ausgeglichen.

Gerade über diese Erscheinung liegt eine Reihe vorzüglicher, sorgfältiger Beobachtungen vor; ich weise vor allem auf die Untersuchungen von Jennings hin.

Dieser Forscher wies bei *Paramecium caudatum* nach, daß in einer Population dieser Art beträchtliche Größenverschiedenheiten, Längenmaße zwischen $310\ \mu$ und $40\ \mu$ vorkommen. Diese Maße drücken aber nicht die Grenzen aus, zwischen denen sich die Maße der Nachkommen jedes Paramecienindividuums der Stammkultur bewegen können.

Die von Jennings studierte Population von *Paramecium* umfaßte vielmehr acht reine Linien, deren jede um ein bestimmtes Mittel variierte. Kleine und große Individuen jeder reinen Linie ergaben immer wieder Nachkommen, welche in dieselbe Variationskurve fielen; es erfolgte also immer eine Rückkehr zum Normalmaß, das einer bestimmten Variationskurve entsprechend gesetzmäßig variierte.

Also gerade das Gegenteil von den Annahmen ist bewiesen, die Wedekind zur Grundlage seines spöttischen Angriffs auf die Theorie eines großen Beobachters und Forschers machen will. Ähnliche Beobachtungen wie an den Paramaecien liegen für andre Protozoen vor, und wer lebende Protozoen einmal mit einiger Sorgfalt studiert hat, kann Beispiele in Fülle für gleiches Verhalten anführen.

Herr Wedekind sollte sich daran erinnern, daß Naturwissenschaft auf Erfahrung beruht; wer die Tiere und ihr Leben nicht kennt, soll keine Theorien über sie spinnen. Und vor allen Dingen soll man nicht einen großen Gelehrten herabsetzen, indem man ihm mangelhafte Beobachtung zum Vorwurf macht, wenn man ihm selbst keine eignen Beobachtungen gegenüberstellen kann, weder falsche noch richtige.

Ich hätte keinen Anlaß gehabt, Weismanns Theorie hier zu verteidigen, dessen Schüler ich nicht bin und dessen Anschauungen in vielen Punkten von den meinigen abweichen. Daran hat die Luft seines Instituts, das ich als sein Nachfolger verwalte, nichts geändert.

Es scheint mir aber eine Pflicht zu sein, gegen das zunehmende Spintisieren ohne Tatsachengrundlage Einspruch zu erheben, damit es in unsrer deutschen Wissenschaft nicht zu ihrem Verderben allzubreit Fuß fasse.

An Herrn Wedekind liegt mir dabei nichts, er ist nur ein Beispiel von ungeeigneter wissenschaftlicher Betätigung. Was mich veranlaßte, auf die Oberflächlichkeit und Kritiklosigkeit seiner Studie hinzuweisen, war die Beobachtung, daß solche haltlose Behauptungen, wenn sie nur mit entschiedener, verwegener Sprache vorgebracht werden, selbst auf kritische, hervorragende Forscher Eindruck machen können.

Außerdem bin ich überzeugt, daß gerade Weismanns Gedanken über die Unsterblichkeit der lebenden Substanz zu seinen bedeutendsten, am meisten nachwirkenden geistigen Leistungen gehören, worüber ich demnächst an andrer Stelle auf Grund eigner Forschungen zu berichten gedenke.

Freiburg i. Br., im April 1917.

3. Die biologische Bedeutung der Nucleolen.

Von Prof. Arthur Meyer, Marburg.

Eingeg. 27. März 1917.

Tierische und pflanzliche Nucleolen sind morphologisch und biologisch gleichwertige Gebilde. Sie bilden eine Gruppe untereinander sehr gleichartiger Ante (ein Ant ist ein nur mikroskopisch sichtbares Massenteilchen). Man hat zwar manchen Nucleolen, z. B. denen von *Spirogyra* oder *Actinosphaerium*, eine Sonderstellung anweisen wollen, aber diejenigen Eigenschaften dieser Kernkörperchen, welche man dafür als maßgebend betrachtete, sind ihnen zu Unrecht zugeschrieben worden. Wir können also sagen: Nucleolen sind Ante der tierischen und pflanzlichen Zellen, welche z. B. den Nucleolen von *Allium cepa* morphologisch, chemisch und biologisch gleichwertig sind.

Über die biologische Bedeutung dieser Ante der Zellen der Organismen ist vielerlei geschrieben, ohne daß eine Theorie allgemeine Geltung gewonnen hätte. Ich habe bei Bearbeitung des Kapitels über die Nucleolen für mein Buch »Morphologische und physiologische Analyse der Zelle der Pflanzen und Tiere«, vorzüglich auf botanische Tatsachen gestützt, eine Anschauung über die biologische Bedeutung der Kernkörperchen gewonnen, über welche ich auch hier ein paar Worte berichten möchte. Manche Zoologen und Anatomen, z. B. Flemming, Leydig, Rohde (1902) haben die Nucleolen für Organe der Zelle erklärt, also für z. B. den Zellkernen biologisch ähnliche Gebilde, aber im allgemeinen ist man wohl jetzt der Überzeugung, daß sie ergastische Ante seien, wie das schon Korschelt 1891 betonte.

In der Tat sind die Nucleolen rein ergastische Ante, die im Zellkern völlig neu gebildet und vollständig gelöst werden. Sie bestehen aus Eiweißstoffen, welchen unter den makrochemisch bekannten Eiweißstoffen die Nucleoproteide mikrochemisch am meisten gleichen. Es ist wahrscheinlich, daß die Eiweißstoffe, welche die verschiedenen Nucleolen zusammensetzen, einer chemischen Gruppe angehören, wenn sie wohl auch unter sich so verschieden sein können wie z. B. die Globoide der verschiedenen Samen. Einstweilen wollen wir die Eiweißstoffe der Nucleolen bis zur makrochemischen Klärung ihrer Natur als Kernkörper-eiweiße bezeichnen. In den Nucleolen bilden die Kernkörper-eiweiße eine zähflüssige Tröpfchengallerte, in der häufig »Höhlchen« (Vacuolen) gebildet werden.

Die Nucleolen liegen in den Kernen genau so als isolierte Fremdkörper wie die Stärkekörner in den Trophoplasten.

Wohl deshalb, weil sie nur in seltenen Fällen im Zellkerne fehlen, hat man sich gewöhnt, die Nucleolen als sehr eng zum Kern gehörige Gebilde zu betrachten, und man hat nicht daran gedacht, ihre Beziehung zum Kerne in ähnlicher Weise aufzufassen wie die der nur wenigen Kernen zukommenden Eiweißkristalle oder wie die Beziehung der häufiger in den Trophoplasten vorkommenden Stärkekörner zu diesen. Man glaubte vielfach, die Nucleolen hätten nur Bedeutung für den Kernteilungsprozeß, und da man sie oft während des Kernteilungsprozesses verschwinden sah und mehrfach fand, daß die Färbbarkeit mancher Kernbestandteile bei der Kernteilung zunahm, während gleichzeitig die Färbbarkeit der zugehörigen Nucleolen abnahm, oder daß sich die Chromosomen bei gewissen Färbeverfahren ähnlich wie die Nucleolen färbten, hat man vielfach angenommen, die Substanz der Nucleolen sei ein Bildungsstoff für Bestandteile der Kernteilungsfigur. So haben z. B. Strasburger, Andrews, Gardner, Rhumbler, Hertwig, Korschelt gemeint, die gelöste Substanz der Nucleolen würde zum Aufbau der Chromosomen, Strasburger, Swingle, Fairchild, sie würde zum Aufbau der Spindelfasern verbraucht.

Demgegenüber findet sich auch bei Strasburger die Meinung ausgesprochen, das Kernkörper-eiweiß beteilige sich an der Bildung der Zellmembran, eine Meinung, die schon aus phytochemischen Gründen abzuweisen ist. Ferner hat der Zoolog Haecker die Hypothese aufgestellt, aber nicht zureichend begründet, das Kernkörper-eiweiß sei ein Secret, Excret, Abspaltungsprodukt des Stoffwechsels der Zelle.

Bezüglich der Hypothesen, daß das Kernkörper-eiweiß zum Aufbau der Spindelfasern oder der Chromosomen bestimmt sei, ist zu bemerken, daß wir noch nicht einmal wissen, ob dasselbe beim Aufbau der Kernteilungsfigur überhaupt Verwendung findet. Wir sehen nur, daß die Nucleolen manchmal schon im Anfange des Kernteilungsprozesses, manchmal später verschwinden, ja manchmal erst nach Beendigung des Kernteilungsprozesses völlig gelöst werden. Wenn man das nach den vorliegenden Tatsachen Wahrscheinliche annimmt, daß der Kern allein die Nucleolen zu vergrößern vermag, das Cytoplasma ihnen kein Kernkörper-eiweiß anzulagern vermag, so sprechen Fälle, in denen der Nucleolus nach der Kernteilung in einer Größe im Cytoplasma liegen bleibt, die der der Nucleolen des ruhenden Kernes nahe kommt (z. B. *Pyronema*), dafür, daß das Kernkörper-eiweiß nicht allein für den Kernteilungsprozeß bestimmt ist und bei ihm höchstens in geringer Menge verbraucht wird.

Hingegen spricht das Verhalten der Nucleolen in Geweben, in

denen allgemeiner Mangel an Reservestoffen herrscht, dafür, daß dem Kernkörperweiß eine viel allgemeinere Bedeutung für die Ökonomie der Zelle zukommt. Dort werden sie nämlich in ähnlicher Weise gelöst und verbraucht wie Eiweißkristalle der Kerne, Trophoplasten und des Cytoplasmas oder wie Stärkekörner der Trophoplasten.

Schon Zacharias fand, daß sich das Verschwinden der Nucleolen in den Laubblättern von *Galanthus* durch Verdunkeln der Blätter beschleunigen ließ. Kiehn hat den Vorgang genauer und messend verfolgt. Ein normales, 60 cm langes Laubblatt einer Topfpflanze von *Galtonia candicans*, welche vom 25. Mai bis 1. Juli herangewachsen war, wurde auf die Größe seiner Nucleolen untersucht. Zwei ähnliche Pflanzen wurden in den Dunkelschrank gestellt und ein Blatt der einen nach 36 Tagen, eins der andern nach zweimonatiger Verdunkelung untersucht. Die durchschnittlichen Volumen der Nucleolen der 3 Blätter verhielten sich wie 1,0 : 0,38 : 0,18.

Lukjanow fand auch für tierische Zellen, daß die Nucleolen beim Hungern schneller an Größe abnehmen als die Kerne.

Daß das Kernkörperweiß genau so wie das Eiweiß der Eiweißkristalle oder die Amylose der Stärkekörner in Reservestoffbehältern abgelagert wird, dafür spricht der folgende Versuch, welcher in diesem Sommer zur Gewinnung einwandfreier Durchschnittszahlen mit einer größeren Zahl von Versuchspflanzen wiederholt werden soll.

Wir untersuchten die Durchschnittsgröße der Nucleolen 1) in der zweitäußersten Laubblattbasis einer im vollen Wachstum begriffenen Pflanze von *Galtonia* am 1. Juli, ferner 2) die entsprechende Zwiebeluschuppe einer in den Ruhezustand übergehenden Pflanze am 6. November, zuletzt 3) die analoge Laubblattbasis einer völlig ruhenden Zwiebel im Dezember. Am geringsten war das Gesamtvolumen der Nucleolen einer Zelle in 1), am größten in 3). Im unteren Teile des centralen Parenchyms der Blattbase waren die Größen z. B. 1) 15 Kubikmikromillimeter, 2) 30 Kubikmikromillimeter (Zunahme gegen 1) 100 %), 3) 34 Kubikmikromillimeter (Zunahme 126 %).

Auch gelöst werden die Nucleolen in Reservestoffbehältern genau so wie andre Reservestoffante bei der Entleerung der Reservestoffbehälter. So fand Kiehn, daß die Nucleolen im mittleren Teile des Endospermgewebes des keimenden Samens von *Galtonia* sich folgendermaßen verhielten. Die Nucleolen eines Kernes des ruhenden Endosperms besaßen durchschnittlich ein Gesamtvolumen von 56 Kubikmikromillimeter; 10 Tage nach Aussaat der Samen, als noch Reservestoffkohlehydratlamellen und Aleuronkörner vorhanden waren, war ihr Gesamtvolumen schon bis auf 13 Kubikmikromillimeter ge-

sunken, und nach 17 Tagen lagen in gut erhaltenen Kernen durchschnittlich nur noch 2,7 Kubikmillimeter Kernkörperweiß.

Wie in den mit lebenskräftigen Geweben verbundenen absterbenden Zellen aus Kohlehydraten und Fetten bestehende Ante gelöst werden, so werden auch die Nucleolen dort vor der Degeneration der Kerne in Lösung gebracht. Beobachtet ist eine solche Auflösung der Nucleolen von Rosen in der Wurzelhaube, von Kiehn in den Zellen der sich differenzierenden Gefäße, von Zacharias und Kiehn in absterbenden Laubblättern, von Kiehn in Kronenblättern usw.

Wahrscheinlich wandern überall auch die Lösungsprodukte des Kernkörperweißes nach den lebenden Geweben aus.

Nach alledem dürfen wir wohl den Satz aussprechen: Die Nucleolen sind ebenso Reservestoffante wie z. B. die Stärkekörner oder die Eiweißkristalle.

Was bei diesen Reservestoffanten der Kerne besonders auffällt, ist ihr regelmäßiges Vorkommen in den Kernen. Es ist nicht sicher, ob ein andres Reservestoffant in ähnlicher Konstanz in einem Organ der Zelle zu finden ist. Vielleicht sind die Allinante und die Fettropfen ähnlich allgemein im Cytoplasma anzutreffen.

Dennoch sind die Nucleolen für das Leben des Kernes nicht unbedingt nötig. Das zeigen uns mit Sicherheit die Fälle, in denen dem lebenden Kerne Nucleolen völlig fehlen.

Kiehn beobachtete bei *Galtonia* Kerne, welche reichlich Eiweißkristalle und dafür keine Nucleolen besaßen. Bei einem tierischen Objekt, den Eiern von *Melamphaes*, sah Jörgensen sich die Nucleolen während des Kernwachstums im Ei vollständig lösen, so daß der Kern während der noch folgenden langen Wachstumsperiode des Eies ohne Nucleolus lebte. Némec sah, daß in Kernen, welche er durch Plasmolyse zur Rekonstruktion gezwungen hatte, manchmal keine Nucleolen entstanden. Ganz allgemein fehlen Nucleolen relativ hoch entwickelten männlichen Geschlechtszellen, also z. B. allen Spermatozoiden.

Es mag übrigens hier noch darauf hingewiesen werden, daß das Fehlen der Nucleolen in den Spermatozoiden durchaus im Einklang mit unsrer Auffassung der Nucleolen als Reservestoffante steht, da sich diese bekanntermaßen aller solcher Ante, ja sogar der rein trophische Bedeutung besitzenden Trophoplasten entledigen.

Auch die Tatsache, daß die Nucleolen tierischer dotterarmer Eier ein relativ kleines, dotterreicher ein relativ großes Gesamtvolumen von Kernkörperweiß zu besitzen pflegen, kann als Stütze unsrer Anschauung dienen.

Der Nucleolus ist also ein Reservestoffant, welches ebenso wie das allein in den Trophoplasten wachsende Stärkekorn, nicht allein für den Trophoplasten, sondern für die ganze Zelle von Bedeutung ist, auch nicht allein für den Kern, sondern für den ganzen Protoplasten gebraucht wird. Das Kernkörperweiß ist dabei von so großer Bedeutung für den Protoplasten, daß es jederzeit in größerer Menge im Kern abgelagert dem Protoplasten zur Verfügung gestellt wird. Dabei scheint es, wie aus dem folgenden hervorgeht, in besonders großem Maße beim Wachstumsprozeß der Protoplasten verbraucht zu werden.

Rosen und Kiehn fanden nämlich, daß im jungen Epiblem, da, wo noch Teilung der Zellen stattfand, die Nucleolen langsam heranwachsen, dann in den wachsenden Zellen an Größe abnehmen. Ferner sah Strasburger beim Wachstum des Endosperms die Nucleolen kleiner werden. Kiehn hat die durchschnittliche Abnahme des Gesamtvolumens des Kernkörperweißes im wachsenden Endosperm von *Galtonia* messend verfolgt. Er fand folgende Zahlen:

Junger, vielkerniger Protoplast . . .	52	Kubikmikromillimeter
Vielkerniger Protoplast, unmittelbar vor		
Bildung der Zellwände	101	-
Unmittelbar nach Bildung der Zellwände	75	-
Kurz vor Beendigung der Zellteilung im		
Endosperm	65	-
Im ruhenden Endosperm	56	-

Es zeigt sich also deutlich, daß das Kernkörperweiß vor der Gewebebildung angehäuft wird, während der Gewebebildung und während des Heranwachsens der Protoplasten nicht mehr in so großer Menge abgelagert wird, vermutlich weil der Verbrauch fortgesetzt ein relativ großer ist.

Es ist danach zu vermuten, daß auch bei dem geringen Wachstum des Protoplasten, welches während der Kernteilung stattfindet, und vielleicht auch bei Ausbildung der Kernteilungsfigur geringe Mengen von Kernkörperweiß verbraucht werden.

Genauer zu untersuchen wäre auch noch das Verhalten der Nucleolen in tierischen Secretzellen. Dort ist die Menge der Nucleolarsubstanz in den arbeitenden und wachsenden Zellen relativ groß, in den entleerten Zellen relativ klein.

Aber das Kernkörperweiß ist nicht nur für die wachsende Zelle von Bedeutung, sondern auch für die ausgewachsene arbeitende. Das zeigt uns wohl das ständige Vorhandensein von Nucleolen in den Ganglienzellen der Tiere an.

Die Nucleolen wachsen in den jungen Kernen der Gewebezellen sofort nach deren Entstehung beim Kernteilungsprozeß heran. Ob zu ihrer Bildung Lösungsprodukte des Kernkörperweißes des Mutterkernes Verwendung finden, weiß man nicht, doch scheint es fast, als sei es nicht der Fall, da die Bildung der Nucleolen in den Tochterkernen ebenso vor sich geht, wenn der Nucleolus des Mutterkernes nicht gelöst wurde, wie wenn er vollständig gelöst wurde. Es könnte ja sein, daß alles Kernkörperweiß im Kern aus kleineren Bausteinen aufgebaut würde, wie die Amylose aus den Monosacchariden in den Trophoplasten. Es fragt sich überhaupt, ob das Kernkörperweiß als solches gelöst werden kann. Es ist wahrscheinlich, daß seine Lösung stets unter mehr oder weniger weitgehender Spaltung des Moleküls des Kernkörperweißes erfolgt. Es ist sehr möglich, daß das Kernkörperweiß nur im Kern existenzfähig ist, ähnlich wie die Amylose, wie sie in den Mikrokristallen der Stärkekörner vorkommt, nur in der Zelle in den Trophoplasten beständig ist. Gelangt die Amylose in das Cytoplasma, so wird sie ebenso gelöst wie das in das Cytoplasma gelangende Kernkörperweiß, und sie wird dabei gespalten, wie man das auch vom Kernkörperweiß erwarten kann.

Gewöhnlich bilden sich in den jungen Kernen zugleich oder kurz nacheinander mehrere Nucleolen, welche dann bis zur Vollendung des Wachstums der Kerne verschmelzen. Im ruhenden Kerne werden, wie wir sahen, die Nucleolen je nach den Verhältnissen durch Lösung oder Anlagerung von Substanz verkleinert oder vergrößert. Beim Eintreten des Teilungsprozesses eines Kernes werden sie stets mehr oder weniger angegriffen. Sind mehr oder weniger große Reste von ihnen noch in der Anaphase der Kernteilung vorhanden, so gelangen sie, ganz ebenso wie Reste der gewöhnlich auch in Lösung gehenden Eiweißkristalle der Zellkerne in das Cytoplasma und werden dort ebenso wie Eiweißkristalle gelöst.

Es wäre nicht unmöglich, daß die frühzeitige Lösung der Eiweißkristalle und Nucleolen des Zellkernes deshalb vorteilhaft wäre, weil beide Gebilde vielleicht bei der Ausbildung und Bewegung der Kernteilungsfigur stören.

4. Neue Süßwasserharpacticiden aus Südamerika,

gesammelt von Herrn Ingenieur E. Godet in den peruanischen Anden.

Von Theodor Delachaux.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Neuchâtel, Schweiz.)

(Mit 9 Figuren.)

Eingeg. 4. März 1917.

Das Planktonmaterial, welches dieser Arbeit zugrunde liegt, wurde unter unerhofft günstigen Verhältnissen gesammelt. Es ist das Resultat zahlreicher Fänge, die während mehreren Monaten in derselben Gegend erfolgt sind und die von einem Kenner des Planktonnetzes ausgeführt wurden. Wir hatten Herrn Godet auf die besondere Harpacticiden-Fangtechnik aufmerksam gemacht und ihm dazu die nötigen Angaben mitgeteilt, an deren Verfehlen die gewöhnliche Armut an Harpacticiden in den Litoralfängen schuld ist. Trotzdem zeigte sich das Material über alles Erwarten reich an neuen Formen, deren Bearbeitung der Süßwasserharpacticiden-Forschung sowohl in systematischer als in zoogeographischer Hinsicht neue Wege eröffnet.

Das vorliegende Material stammt aus der Mitte der peruanischen Anden, nordöstlich von Lima, aus einigen sumpfigen Seen, die sich auf der Wasserscheide zwischen dem Amazonasgebiet und dem Stillen Ozean in einer Höhe von 5140 m ü. M. befinden. Die beiden in Betracht kommenden Seen sind der *Huaron* und der *Naticocha*. Merkwürdig ist das Vorkommen der 9 Harpacticidenarten in diesen Seen: eine einzige Art findet sich in beiden, während die acht andern nur in dem einen oder andern vorzukommen scheinen. Für eine ausführliche Beschreibung der Gegend sei auf die Arbeit von Herrn E. Godet gewiesen, die im *Bulletin de la Société neuchâtoise de Géographie* nächsthin erscheinen wird.

Vorliegende Arbeit erachte man als eine vorläufige Mitteilung, da wir beabsichtigen, in besseren Zeiten eine vollständige Beschreibung dieser neuen Arten mit reichhaltigeren Abbildungen zu veröffentlichen.

Herrn E. Godet sind wir zu verbindlichstem Dank verpflichtet für die freundliche Überlassung seines reichhaltigen Materials¹.

¹ Die Hirudineen wurden von Dr. M. Weber bearbeitet und sind bereits erschienen (*Zool. Anz.* Bd. XLVIII. Hft. 3 u. 4/5. 1916).

Canthocamptus godeti nov. spec.

Fig. 1. 1—8.

Im Habitus erinnert diese Art sehr an *C. crassus* Sars, unterscheidet sich aber von dieser durch ganz spezifische Merkmale.

Weibchen. Die Ränder der Cephalothoraxsegmente sind ausgezackt. Ebenso die Abdominalsegmente, welche außerdem starke Dornenreihen aufweisen. Das letzte Segment trägt ventral vor der Basis der Furcalsegmente 2—3 starke Dornen. Die Furca ähnelt sehr derjenigen von *C. crassus*, und zwar der von S. Ekman aus Feuerland beschriebenen Form. Sie weist den hohen und scharfen Kiel auf, der hinten in einen scharfen Zahn ausläuft. Die Apicalborsten sind gut entwickelt. Die äußere ist halb so lang wie die mittlere, die innere mißt ein Drittel der äußeren; ferner sind sie divergent und etwas schräg inseriert. Einzig die mittlere weist kleine Dörnchen auf. Das Analoperculum ist kurz, abgerundet und glatt. Die achtgliedrige 1. Antenne trägt am 4. Glied einen Sinneskolben, der das Ende der Antenne leicht überragt. Die Exopoditen der vier ersten und der Entopodit des 1. Fußpaares sind dreigliedrig; die Entopoditen der 2., 3. und 4. Paare sind zweigliedrig. Derjenige des 4. Paares ist stark reduziert, und sein 1. Glied ist außerordentlich kurz. Das 5. Fußpaar trägt an seinem nach hinten verlängerten spitz auslaufenden Basalteil sechs gezähnelte Borsten. Zwischen der 3. und 4. Borste sitzt eine kleine Chitinausstülpung des Basalteiles. Das Endglied ist länglich, oval und mit 5 Borsten bewehrt, deren mittelste dünner und glatt ist. Zwischen dieser und der gegen die innere Seite folgenden befindet sich eine kleine Chitinausstülpung. Das Genitalfeld weist eine charakteristische Form auf, die aus der Zeichnung ersichtlich ist. Der große Eiersack enthält etwa 15 Eier.

Männchen. Körperform und Ornamentik gleichwie beim Weibchen; dasselbe gilt auch für Analklappe sowie Furca und Apicalborsten. Die Fußpaare sind verhältnismäßig kürzer und gedrungener. Der Exopodit des 3. Fußpaares trägt an seinem 2. Gliede einen hakenförmigen Dorn. Der Entopodit ist dreigliedrig und trägt an seinem Ende zwei ungleiche Borsten, eine äußere, lange und weiche mit feiner Behaarung und eine innere kürzere, leicht gefiederte Borste. Das 1. Glied weist auf der Innenseite einen einfachen Dorn, das zweite einen dem letzten Glied angeschmiegt starken, in einen doppelten Widerhaken auslaufenden Dorn aus. Das 4. Fußpaar zeigt am letzten Gliede seines Exopoditen eine in ein eigentümliches Greiforgan verwandelte Apicalborste, deren Form als spezifisch angesehen werden muß. Das 5. Fußpaar, dessen Basalglied

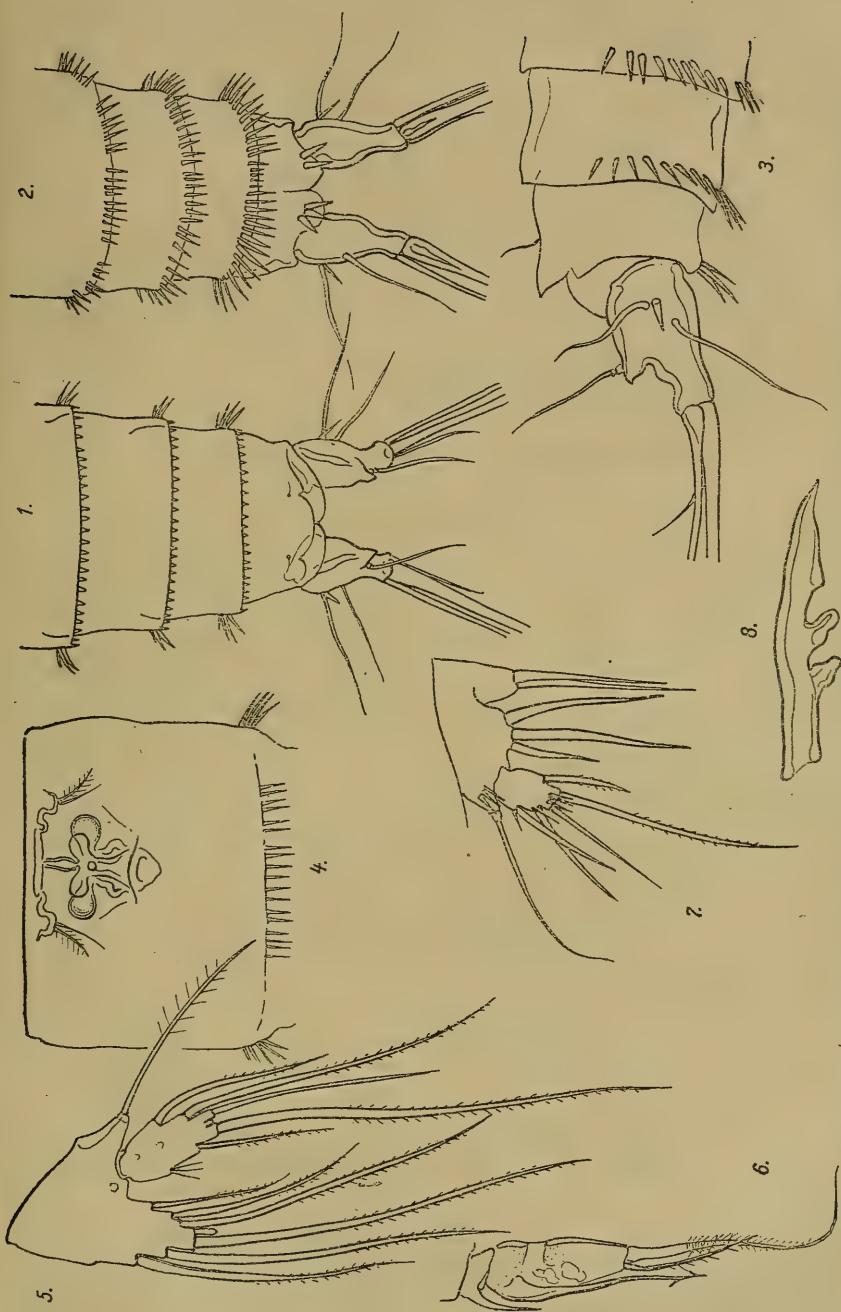


Fig. 1. *C. godei* nov. spec. 1, Abdomen ♀, Dorsalseite; 2, Dasselbe, Ventralseite; 3, Dasselbe, von der Seite; 4, Genitalfeld ♀; 5, 5. Fuß ♀; 6, Entopodit des 3. ♂ Fußes; 7, 5. Fuß ♂; 8, Apicalborste des 4. ♂ Entopoditen.

in der Mitte bis auf die halbe Länge verwachsen ist, trägt 2 oder 3 Dornen. Das Endglied ist kürzer als beim Weibchen, weist jedoch die gleiche Anzahl Borsten auf. Färbung braungelb. Spermatophor keulenförmig.

Größe: ♀	ohne Apicalborsten	0,784 mm
	mit	- 1,104 -
♂	ohne	- 0,640 -
	mit	- 0,996 -

Fundort: Huaronsee, Höhe 5140 m ü. M.

Ich widme diese interessante Species meinem Vetter und Freunde, Herrn Ingenieur Ernest Godet, der es nicht gescheut hat, während seinem langen Aufenthalt in öder Einsamkeit der hohen Anden Perus das wertvolle Material zu sammeln.

Canthocamptus huaronensis nov. spec.

Fig. 2. 1—9.

Diese Art scheint mit der vorhergehenden und noch mehr mit *C. fuhrmanni* Thiébaud aus Kolumbien verwandt zu sein.

Weibchen. Die Cephalothoraxsegmente sind unregelmäßig ausgezackt. Die Enden der Segmentplatten sind leicht nach hinten verlängert. 1. Abdominalsegment ist so lang wie die drei letzten. Bedornung wie bei *C. godeti*. Die Analklappe ist gut entwickelt, rund und mit 20 Dornen versehen. Die Furcaläste sind distal leicht verjüngt. Auf der Innenseite befindet sich eine Gruppe von 4 bis 5 Dörnchen. Der dorsale Kiel ist kurz und erreicht nur das 1. Drittel der ganzen Länge. Seitlich stehen vor der 1. Borste einige kleine Dornen und vor der 2. Borste zwei längere. Die mittlere Apicalborste ist sehr lang, die äußere, mit angeschwollener Basis, ist glatt und die innere sehr reduziert und wenig sichtbar. Die Fußpaare besitzen dreigliedrige Exopoditen. 1. Entopodit ist ebenso dreigliedrig; die andern sind zweigliedrig. Die Entopoditen II bis IV sind stark reduziert, und beim letzten ist das 1. Glied beinahe unsichtbar. Der 5. Fuß mahnt in der Form an denjenigen der verwandten Arten, zeigt jedoch spezifische Details. Das Geschlechtsfeld ist von dem der vorhergehenden Form ziemlich verschieden. Der Eiersack ist verhältnismäßig sehr lang und dorsoventral sehr abgeflacht.

Männchen. Habitus wie beim Weibchen. Analklappe mit 16 Dornen. Der Entopodit des 3. Beinpaares erreicht die Mitte des 3. Gliedes des Exopoditen. Der innere Dorn des 2. Gliedes ist lang und endet wie beim vorhergehenden Ast mit zwei Widerhaken, die

jedoch hier viel kleiner sind. Das 2. Glied des Exopoditen trägt einen starken, hakenförmig gekrümmten Dorn. Am 4. Fuß ist die Apicalborste des 3. Gliedes wie bei *C. godeti* in ein Greiforgan umgewandelt,

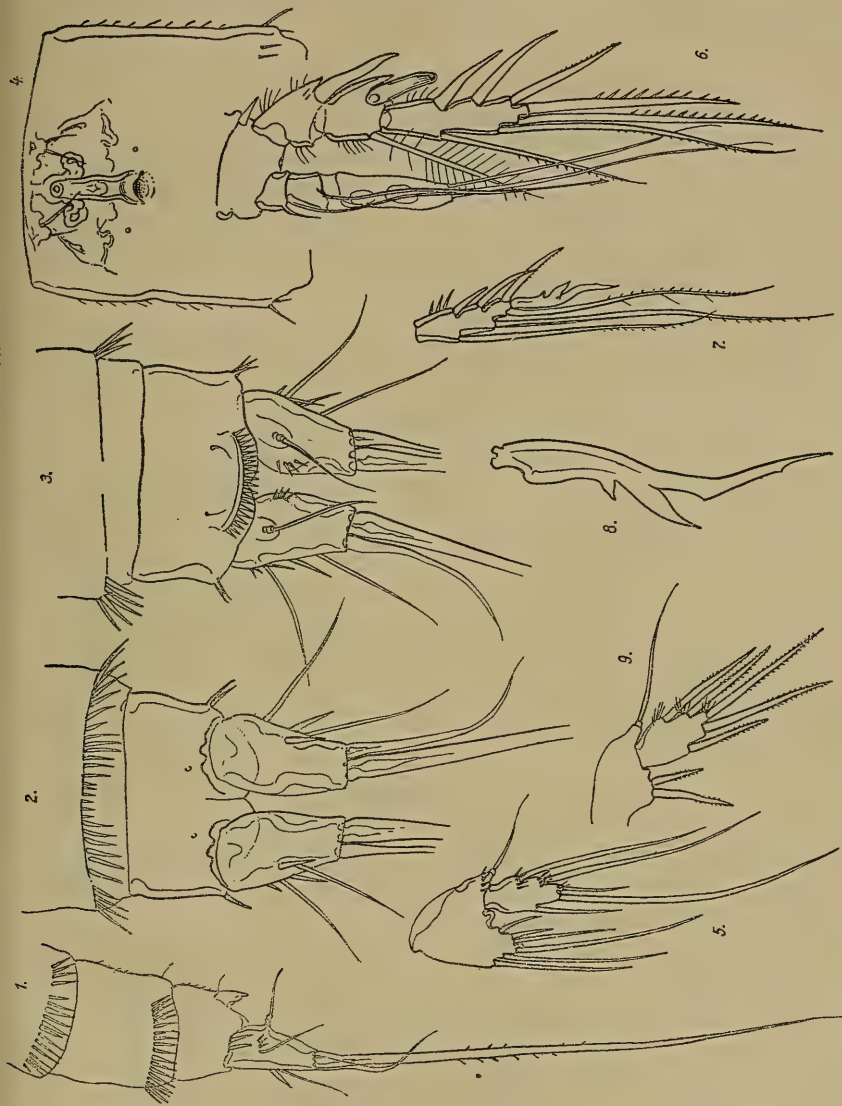


Fig. 2. *C. huaronensis* nov. spec. 1, Abdomen ♀, von der Seite; 2, Dasselbe, Ventralseite; 3, Dasselbe, Dorsalseite; 4, Genitalfeld ♀; 5, 3. Fuß ♀; 6, 3. Fuß ♂; 7, Letztes Glied des 4. ♂ Exopoditen; 8, Dasselbe, Apicalborste; 9, 5. ♂ Fuß.

zeigt aber eine ganz eigenartige und spezifisch charakteristische Form. Endglied des 5. Fußes dem des Weibchens sehr ähnlich, am Basalglied zwei Borsten. Spermatophor keulenförmig. Färbung gelbbraun.

Größe: ♀	ohne Apicalborsten	0,832—0,855 mm	
	mit	-	1,174—1,185 -
♂	ohne	-	0,672 -
	mit	-	1,048 -
Fundort: Huaronsee, 5140 m ü. M.			

Canthocamptus insignis nov. spec.

Fig. 3. 1—9.

Diese Art fällt sowohl durch ihr robustes Äußere und ihre violettrote Färbung auf, als auch durch ihre ansehnliche Größe.

Weibchen. Hinterrand der Cephalothoraxsegmente unregelmäßig ausgezackt und unten schwach nach hinten verlängert. Rostrum schwach entwickelt. Abdomen langgestreckt. Sämtliche Segmente mit Querreihen feiner Härchen bedeckt. Das 1. Segment zeigt deutlich in der Mitte die ursprüngliche Trennungsstelle durch einen starken Chitinring und seitliche Dornengruppen. Der dorsale Hinterrand der drei ersten Segmente ist ausgezackt. Seitlich befinden sich Dornenreihen von verschiedener Stärke, die besonders im 2. Segment charakteristisch gruppiert sind. Letztes Segment unbewehrt. Analoperculum in eine Spitze auslaufend, von dreieckiger Form mit fein behaartem Rand. Die Furcaläste, von komplizierter Form, sind breit und nach hinten dorsoventral abgeflacht. Die gut entwickelten Apicalborsten sind etwas schräg nach außen inseriert und an ihrer Ansatzstelle verdickt, und beide weisen eine schwache Bedornung auf. Die mittlere ist schon so lang wie das Abdomen, die äußere ist $3\frac{1}{2}$ mal kürzer, und die innere, verhältnismäßig gut entwickelt, ist $\frac{3}{4}$ mal so lang als die Furca. 1. Antenne achtgliedrig. Mandibularpalpus zweigliedrig. Schwimmpfüße stark entwickelt. Sämtliche Exopoditen sowie der 1. Entopodit dreigliedrig, 2., 3. und 4. Entopodit zweigliedrig. Das 5. Fußpaar ist stark und breit, mit zahlreichen Dörnchen besetzt. Basalteil ziemlich lang, mit sechs bedornen Borsten, die beiderseits gegen die Mitte an Länge zunehmen. Das Endglied zweimal so lang als breit, am Ende eine kurze glatte Borste, innen eine lange bedornete Borste, außen zwei etwas kürzere. Genitalfeld von bedeutender Größe und Form.

Männchen. Habitus ähnlich wie beim Weibchen. Einige Abweichungen in der Bedornung des Abdomens. Das Endglied der 2. Antenne weist eine bewimperte Falte auf, die sich vom hinteren Ende schräg bis in die Mitte des Gliedes erstreckt. Entopodit des 3. Fußpaares dreigliedrig. 3. Glied mit einer sehr langen und einer sehr kurzen befiederten Borste. Der Chitindorn der Innenseite des 2. Artikels ist so lang wie der ganze Entopodit und endigt in

zwei deutliche Widerhaken. Das 5. Fußpaar trägt am Basalteil zwei starke Dornen. Das Endglied trägt dieselben Dornen wie beim ♀. Der Dörnchenbesatz ist spärlicher, die Dörnchen jedoch ziemlich stärker. Spermatophor keulenförmig.

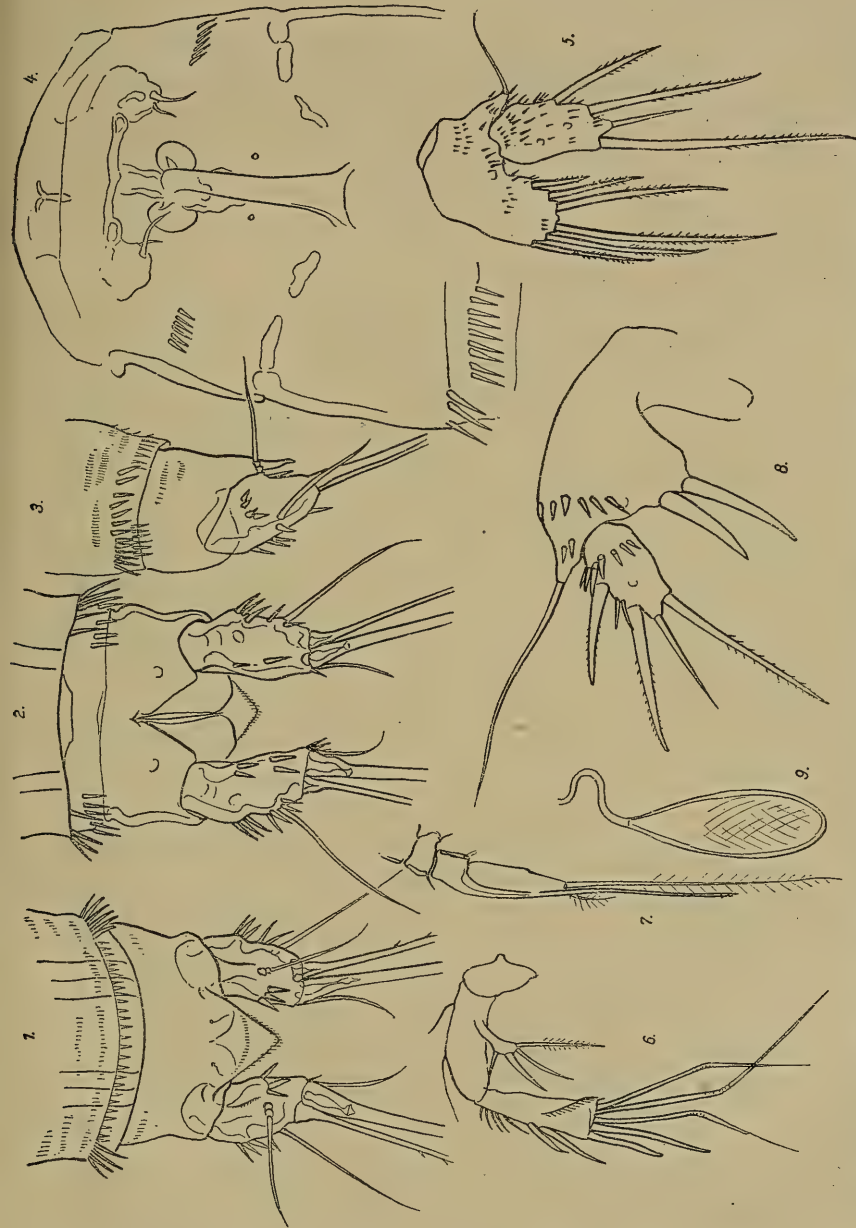


Fig. 3. *C. insignis* nov. spec. 1, Abdomen ♂, Dorsalseite; 2, Dasselbe, Ventralseite; 3, Antenne; 4, Genitalfeld ♂; 5, 5. Fuß ♀; 6, 5. Fuß ♂; 7, Spermatophor. ♂; 8, 5. Fuß ♂; 9, Spermatophor. ♀.

Diese Art zeigt, wie einige andre mit starker Chitinisierung, eigentümliche runde Verdünnungsstellen im Chitinpanzer, die besonders auf den Abdominalsegmenten sehr deutlich hervortreten, die man aber bis auf die Furcaläste, und auf einigen Artikeln der Füße verfolgen kann, so z. B. auf dem 5. Fußpaar. Wir wagen es nicht, ihnen eine bestimmte Funktion zuzuschreiben, doch wäre es nicht unmöglich, daß sie mit der Atmung in Verbindung stünden. Jedenfalls sind sie entwicklungsgeschichtlich nicht zu unterschätzen und können in vielen Fällen Reduktionen erklären.

Größe: ♀ ohne Apicalborsten 1,00 mm

mit - 1,62 -

♂ ohne - 0,72 -

mit - 1,37 -

Fundort: Huaronsee, Naticocha, 5140 m ü. M.

Canthocamptus maximus nov. spec.

Fig. 4. 1—6.

Unsres Wissens ist es die größte bis jetzt bekannte Süßwasserharpacticide. Der vorhergehenden ähnlich, ist sie jedoch schlanker und fällt besonders auf durch die außerordentlich spärliche Bedornung.

Weibchen. Cephalothorax groß, mit unbedornen Hinterrändern. Die Segmentplatten sind hinten in einen wohlausgeprägten Winkel ausgezogen. Abdomen lang und verhältnismäßig schmal. Primitive Trennungsstelle im 1. Segment gut sichtbar. Seitlich tragen die zwei 1. Segmente je 3—4 und das 3. eine Reihe von 6 Dornen. Das letzte Segment ist unbewehrt. Analklappe groß, von eigentümlicher Form, in eine Endspitze und zwei seitliche Spitzen auslaufend, ferner steht sie in einem ziemlich starken Winkel vom Körper ab. Die plumpen Furcaläste werden, von oben gesehen, bis auf die Hälfte vom Endsegment überdeckt. Die Apicalborsten sind unbewehrt, die mittlere einzig ist gut entwickelt. Sie stehen schräg übereinander, und zwar die innere oben am Innenrand und die äußere unten und am Außenrand; diese ist außerdem leicht geknickt. Erste seitliche Borste sitzt etwa im 2. Drittel, die 2. aber auf der Unterseite (in einigen Exemplaren auf einem eigentümlichen kugeligen Untersatz!). Vor den Seitenborsten einige starke Dornen. Desgleichen auf der Innenseite der Furcaläste. 1. Antenne zählt 8 Segmente und der Sinneskolben des 4. erreicht die Mitte des letzten Segmentes.

Schwimmfüße stark entwickelt und mit dreigliedrigen Exopoditen. 1. Entopodit dreigliedrig, die andern zweigliedrig. 5. Fuß



Fig. 4. *C. maximus* nov. spec. 1, Abdomen ♀, Dorsalseite; 2, Dasselbe, Ventralseite; 3, Dasselbe, von der Seite; 4, 1. Fuß ♀; 5, 5. Fuß ♀; 6, Genitalfeld ♀.

dem der vorhergehenden Art ähnlich, unterscheidet sich jedoch von ihm dadurch, daß im äußeren Glied statt der kleinen glatten Borste die innerste und längste gezähnelte Borste apical steht. Außerdem ist die Bedornung der beiden Glieder charakteristisch. Genitalfeld ähnlich dem der vorhergehenden Art. Eiballe, groß, mit etwa 20 Eiern. Färbung gelbbraun.

Männchen unbekannt².

Größe: ♀ ohne Apicalborsten 1,114 mm

mit - 1,590 -

Fundort: Huaronsee, 5140 m ü. M.

Canthocamptus ensifer nov. spec.

Fig. 5. 1—8.

Die zwei einzigen Exemplare dieser Art, die wir besitzen, sind leider nicht geschlechtsreif, jedoch besitzen sie so typische Merkmale, daß wir in ihnen ohne Zweifel eine neue Art zu erkennen vermögen.

Weibchen. Sämtliche Körpersegmente mit unbewehrten Hinterrändern. Segmentplatten des Cephalothorax in einen Winkel ausgezogen. Rostrum klein, aber gut sichtbar. 2. Abdominalsegment (Trennung zwischen 1. und 2. Segment noch vollständig) mit ventralem Dornenkranz, der lateral mit drei stärkeren Dornen endigt. 3. Segment mit drei lateralen Dornen. Letztes (noch nicht in 4. und 5. Segment getrennt) trägt ventral in der Mitte 2 Dornenreihen und desgleichen am Hinterrand vor den Furcalästen. Analklappe groß und dreieckig, in eine stumpfe Spitze ausgezogen. Furcaläste groß und flaschenförmig, mit stark eingeschnürtem Hals. Apicalborsten gut entwickelt, in gespreizter Stellung, äußere und mittlere mit Dörnchen besetzt. Die Innenseite der Furcaläste ist mit zwei hintereinander stehenden Gruppen von je drei starken Dornen besetzt, auf der Außenseite mit einer Querreihe von fünf bis sechs. 1. Antenne sechsgliedrig. Schwimmfüße mit dreigliedrigen Exopoditen. 1. Entopodit dreigliedrig, die folgenden zweigliedrig. Am 5. Fuß ist das äußere Glied mit dem Basalglied noch verwachsen, zeigt jedoch den Habitus derjenigen der zwei vorhergehenden Arten mit typischen Verschiedenheiten in der Bedornung.

Männchen. Habitus derselbe wie beim Weibchen. Nur die Analklappe unterscheidet sich durch eine ungewöhnliche Länge, indem diese die Furcalglieder um ein Drittel überragt. Ihre Form

² Bei einer nochmaligen Durchsicht des Materials gelang es mir, das Männchen dieser Art sowie noch weitere 4 neue Harpacticidenarten zu entdecken. Diese werden in einer späteren Arbeit behandelt werden.

maht an diejenige eines Obeliskens. Die 1. Antenne zeigt noch keine geschlechtliche Umwandlung. Mandibularpalpus eingliedrig. Vor dem 1. Fußpaar steht ein eigentümlicher fingerförmiger Ansatz (Fig. 5, 6) mit einer Querreihe von starken Dornen. Entopodit des 3. Fußpaares zeigt eine ganz aberrante Form. Während bei den übrigen *Canthocamptus*-Arten das letzte Glied zwei mehr oder weniger lange befiederte Borsten trägt und sich am 2. Glied ein stark chitinisierter Dorn befindet, trägt hier das letzte Glied 2 Borsten und einen merkwürdigen säbelförmigen Anhang mit zwei Einkerbungen. Das 2. Glied dagegen trägt nur einen winzigen Dorn.



Fig. 5. *C. ensifer* nov. spec. 1, Abdomen ♀, Dorsalseite; 2, Dasselbe, Ventralseite; 3, Dasselbe, von der Seite; 4, 5. Fuß ♀; 5, Abdomen ♂; 6, 1. Fuß ♂; 7, 3. Fuß ♂; 8, 5. Fuß ♂.

Fünfter Fuß mit 2 Borsten am Basalglied, das äußere wie beim Weibchen. Die Benennung dieser Art lehnt sich an die merkwürdige Bewehrung des dritten männlichen Entopoditen an.

Größe: ♀ ohne Apicalborsten 0,960 mm

mit - 1,400 -

♂ ohne - 0,900 -

mit - 1,250 -

Fundort: Huaronsee, 5140 m ü. M.

Canthocamptus sculptus nov. spec.

Fig. 6. 1—4.

Ein einziges unreifes Weibchen vorhanden, jedoch von so auffälligem Äußeren, daß wir nicht davon absehen, es als neue Art zu beschreiben.

Weibchen. Habitus schlank. Cephalothorax mit unbewehrten Hinterrändern. Segmentplatten abgerundet. Rostrum gut entwickelt. 1. und 2. Segment noch vollständig getrennt, 4. und 5. noch verwachsen. Hinterränder ausgezackt. 1. Segment mit zwei lateralen Dornen; zweites mit 2 Gruppen von 3 und 4 Dornen und einer ventralen Reihe feiner Dörnchen. 3. Segment mit in der Mitte unterbrochenem ventralen Dornenkranz. 4. Segment (später 4. und 5.) mit ventralem Dornenkranz in der Mitte und ventralen und lateralen Dornenreihen am Hinterrand vor den Furcalästen. Analklappe klein, bogenförmig und mit zehn kurzen Dornen versehen. Die drei letzten Abdominalsegmente zeigen eine eigentümliche Ornamentik, bestehend aus Chitinfältchen in symmetrischer Anordnung, wie es am besten die Zeichnungen zeigen. Zwischen diesen Fältchen befinden sich auf der Dorsalseite Querreihen feiner Härchen. Die Furcaläste sind groß, beinahe zweimal so lang als breit. Die geknöpfte Borste dorsal etwas vor der halben Länge auf einer Erhöhung. Äußere und mittlere Apicalborste gut entwickelt und bedornt. 1. Antenne sieben-gliedrig. Sinneskolben des 3. Gliedes erreicht das Ende der Antenne. Exopoditen der vier 1. Fußpaare dreigliedrig; ebenso der 1. Entopodit. Die drei andern sind zweigliedrig, jedoch gut entwickelt. Das 5. Fußpaar, dessen beide Glieder noch verwachsen sind, trägt 6 Borsten am Basalglied und fünf am äußeren Glied. Vor der langen äußeren Borste des Basalgliedes befindet sich eine charakteristische Querreihe feiner langer Dornen.

Männchen unbekannt.

Größe: ♀ ohne Apicalborsten 0,700 mm

mit - 1,016 -

Fundort: Huaronsee, 5140 m ü. M.

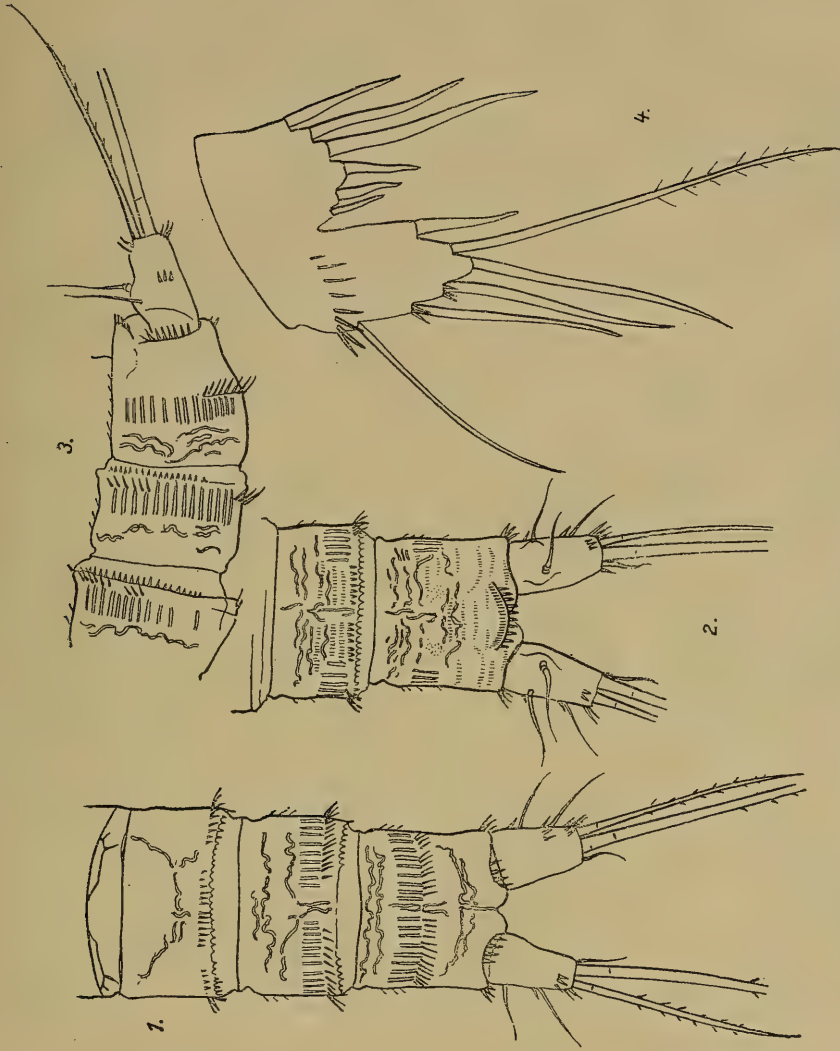


Fig. 6. *C. sculptus* nov. spec. 1, Abdomen ♀, Ventralseite; 2, Dasselbe, Dorsalseite; 3, Dasselbe, von der Seite; 4, 5, Fuß ♀.

***Canthocamptus armatus* nov. spec.**

Fig. 7. 1—9.

Habitus [zierlich; erinnert an *Maraenobiotus* durch die starke Reduktion der Schwimmfüße.

Weibchen. Cephalothorax ohne Bewehrung; Segmentplatten abgerundet. Abdominalsegmente cylindrisch. Hinterränder glatt. Vor diesen befindet sich [lateral am 1. Segment ein Kranz sehr feiner Dörnchen. Am zweiten und dritten erstrecken sich diese Dörnchenreihen über die Ventralseite. Am letzten Segment be-

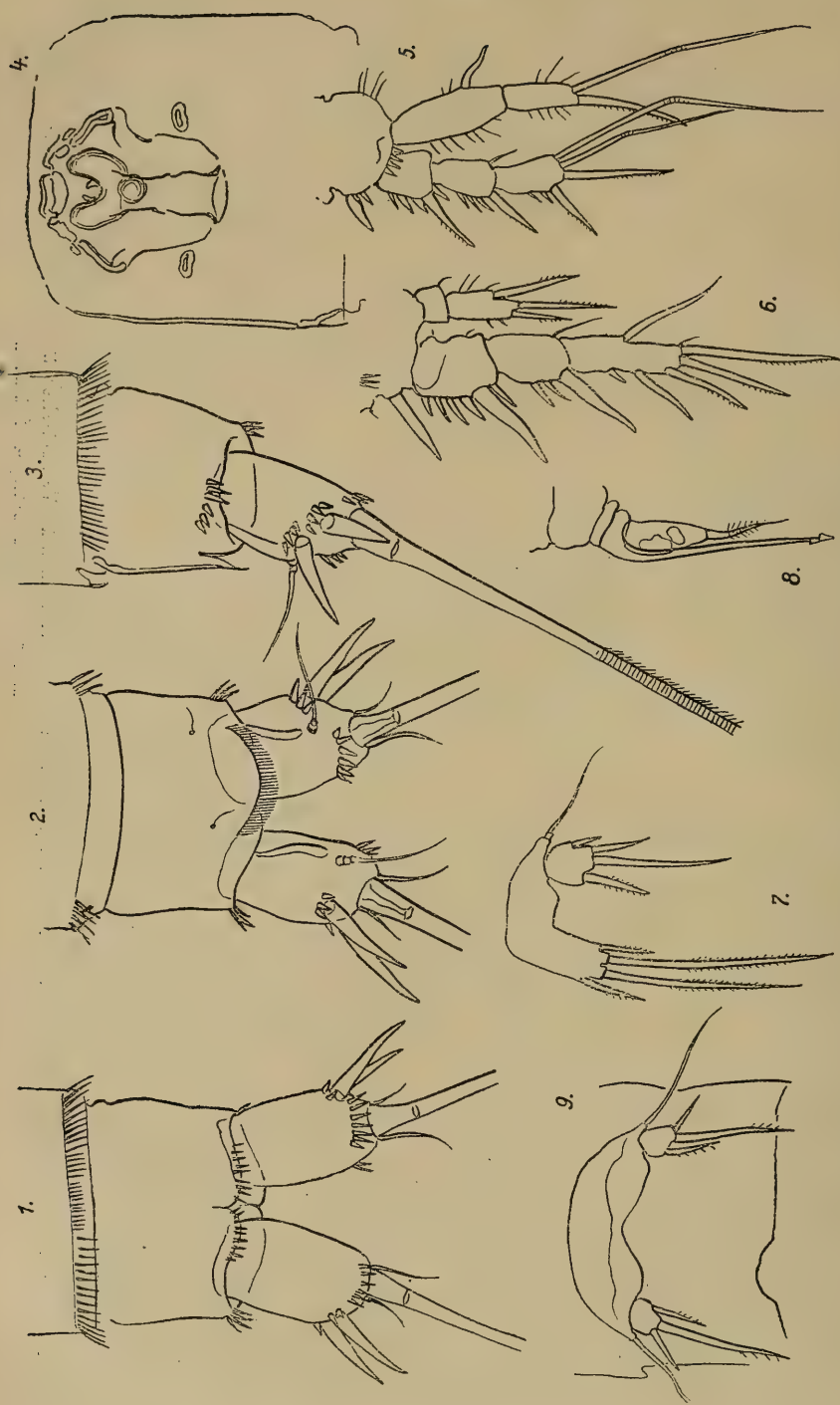


Fig. 7. *C. armatus* nov. spec. 1, Abdomen ♀, Ventralseite; 2, Dasselbe, Dorsalseite; 3, Dasselbe, von der Seite; 4, Genitalfeld ♀; 5, 1. Fuß ♀; 6, 2. Fuß ♀; 7, 5. Fuß ♀; 8, Entopodit 3. Fuß ♂; 9, 5. Fußpaar ♂.

finden sich ventral vor den Furcalästen je eine Reihe von 9 Dornen und lateral je eine solche von sechs. Analklappe ziemlich groß, stark bogenförmig und bewimpert. Furcaläste auffallend groß und von merkwürdiger Gestaltung, tonnenförmig, mit stark ausgeprägtem dorsalen Kiel, auf dessen Ende sich die geknöpfte Borste befindet. Die zwei lateralen Borsten sind in zwei mächtige Stacheln umgewandelt. Die äußere Apicalborste ist rudimentär und zeigt sich in Form eines winzigen Härchens, das nur halb so lang ist als die innere. Die mittlere Apicalborste ist dagegen sehr stark entwickelt, mit breiter Basis. Vom 1. Drittel an zeigt sie eine schuppenartige, feingeringelte Struktur mit feiner Behaarung. 1. Antenne achtgliedrig. Sinneskolben des 4. Gliedes erreicht das Ende der Antenne. Schwimmfüße stark reduziert. Sämtliche Exopoditen dreigliedrig, Entopoditen zweigliedrig. 5. Fuß mit eigentümlichem, winkelförmigem Basalglied. Dieses trägt 4 Borsten; desgleichen das kleine runde äußere Glied. Genitalfeld von charakteristischem Aussehen, von dem der übrigen *Canthocamptus*-Arten ziemlich abweichend.

Männchen: Gleichwie das Weibchen. Entopodit des 3. Fußpaares mit sehr kurzem 1. Glied. 2. Glied mit starkem und langem, mit zwei Widerhaken versehenem Dorn. Endglied groß und mandelförmig mit einer kurzen, befiederten Borste. 5. Fußpaar mit unbewehrtem Basalglied. Äußeres Glied mit 3 Borsten. Spermatophor keulenförmig, mit größtem Durchmesser im vorderen Drittel.

Färbung: durchsichtig bis hellrosa.

Größe: ♀ ohne Apicalborsten 0,620 mm

mit - 0,890 -

♂ ohne - 0,480 -

mit - 0,770 -

Fundort: Naticochasee, 5140 m ü. M.

Maraenobiotus naticochensis nov. spec.

Fig. 8. 1—9.

Diese Art steht *M. alpinus* Keilhack ziemlich nahe, und gestützt auf Keilhacks (1909) Monographie über dieses Genus, geben wir hier nur die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale dieser neuen Art. Analklappe beim Weibchen unbewehrt, beim Männchen trägt es 16 Zähne, die etwas vor dem Rand inseriert sind. Die Furcaläste sind von typischer Beschaffenheit. Beim Weibchen sind sie tonnenförmig. Dorsal überragt der schuppenförmige Hinterrand derselben die Apicalborsten. Am distalen Außenrand befindet sich ein Kranz von 8—10 Dornen. Auf der Innenseite sind es 7—8. Vor den Seitenborsten stehen je drei bis vier kleine Dornen. Die Apical-

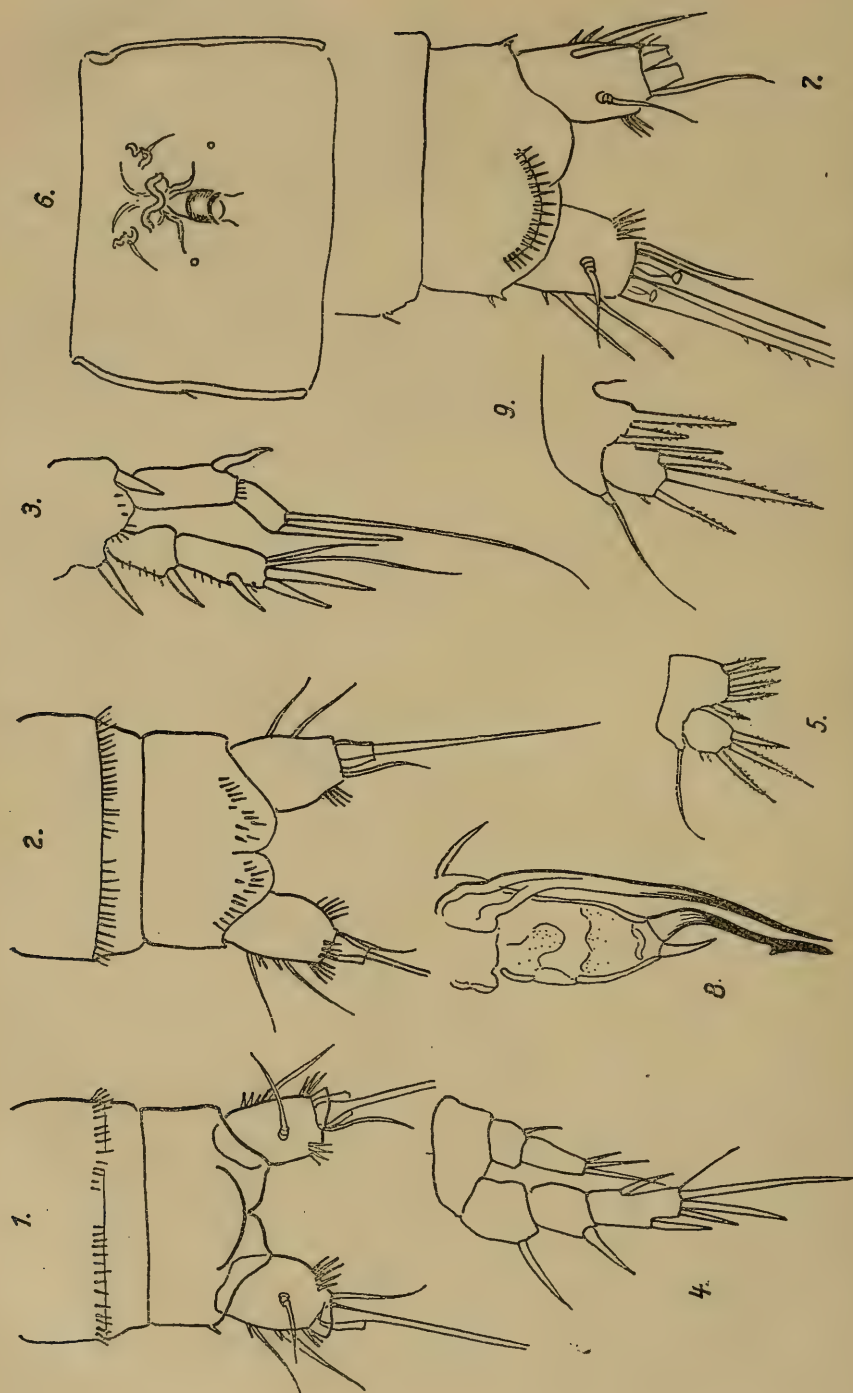


Fig. 8. *M. naticochensis* nov. spec. 1, Abdomen ♀, Dorsalseite; 2, Dasselbe, Ventralseite; 3, 1. Fuß ♀; 4, 2. Fuß ♀; 5, 5. Fuß ♀; 6, Genitalfeld ♀; 7, Abdomen ♂; 8, Entopodit 3. Fuß ♂; 9, 5. Fuß ♂.

borsten stehen übereinander, und zwar die äußere dorsal, leicht gegen außen. Die mittlere in der Mitte und die innere ventral leicht gegen innen. Die zwei ersten sind bedornt und an ihrer Basis stark angeschwollen. Die männlichen Furcaläste sind etwas schmaler, cylindrisch, und die Apicalborsten stehen nebeneinander in normaler Stellung. Das letzte Glied der 2. Antenne trägt am 3. Viertel seines Innenrandes einen kleinen Dorn. Die Schwimmfüße zeigen einige Verschiedenheiten mit den übrigen Arten. Während das 1. Paar schlanker und weniger reduziert erscheint als bei *M. alpinus*, ist das 2. Paar im Gegenteil stärker reduziert. Das 2. Glied des 2. Entopoditen trägt apical nur 3 Borsten, während *M. alpinus* deren vier besitzt. 5. Fuß weist den gleichen Typus auf wie die andern Arten. Der Entopodit des dritten männlichen Fußes stimmt in seiner Beschaffenheit auch mit dem der andern Vertreter des Genus überein, mit dem einzigen Unterschied, daß die innere Apicalborste in einen starken Widerhaken endigt, die äußere dagegen sehr reduziert ist. Der innere Dorn des 2. Gliedes ist lang und stark. Genitalfeld beim Weibchen klein.

Färbung: Durchsichtig, einzig die Chitinanhänge des männlichen 3. Entopoditen gelb gefärbt.

Größe: ♀ ohne Apicalborsten	0,798 mm
mit	- 1,060 -
♂ ohne	- 0,625 -
mit	- 0,928 -

Fundort: Naticochasee, 5140 m ü. M.

Godetella kummleri nov. gen. nov. spec.

Fig. 9. 1—11.

Godetella deitersi (Richard).

Godetella dadayi nov. spec.

(*Mesochroa deitersi* Daday e. p.)

Unter dem Namen *Mesochra deitersi* beschrieb J. Richard³ im Jahre 1897 eine neue Harpacticidenart, welche E. v. Daday 1902⁴ mit einer solchen aus Patagonien identifiziert und von welcher er eine neue Beschreibung und Abbildungen gibt. Nun befindet sich im Godetschen Material eine Harpacticidenart, die der Daday-schen sehr nahe steht. Bei Vergleich mit der ursprünglichen Beschreibung von *M. deitersi* Richard mußte ich mich aber überzeugen, daß es sich um drei verschiedene Arten handelt, und zwar von einem bis jetzt nur in Südamerika vorkommenden neuen Harpacticidengenus.

³ Jules Richard, Entomostracées de l'Amérique du Sud. Mém. Soc. Zool. de France 1879.

⁴ E. v. Daday, Mikroskopische Süßwassertiere aus Patagonien. Budapest 1902.

	<i>Godetella kummerti</i>	<i>Godetella deileersi</i>	<i>Godetella dadayi</i>
Größe	♀ ohne Apicalborsten 0,855 mit - 1,242 ♂ ohne - 0,843 mit - 1,276	♀ ohne Apicalborsten 0,64 mit - 1,00 ♂ ohne - 0,52	♀ ohne Apicalborsten 0,64 mit - 0,97 ♂ ohne - 0,52 mit - 0,88
Rostrum	lang und schnabelförmig gekrümmt, am Ende mit einer Querreihe kleiner Zähnechen.	deutlich, kurz und stumpf.	lang, ventral abwärts gekrümmt, an der Basis zwei kleine Höckerchen.
Cephalothorax	Ränder mit verstärktem Chitinsaum, Bewehrung von Stacheln und mar- ginaler Stäbchenreihe. 2., 3. und 4. Segment mit 1—2 dorsaler Quer- reihen kleiner Dörnchen.	Ränder bewimpert.	Ränder bewimpert. 1. Segment mit feinen Härchen, die vier folgenden mit Querreiben feiner Dornen bedeckt.
Abdomen	3—4 Querreiben vertikal inserierter feiner Dornen und Hinterränder mit einem Kranz stärkerer Dornen.	unregelmäßige Dornenreiben. Hinter- ränder mit ununterbrochenem Dor- nenkranz.	3—4 Querreiben von Dornen. Hinter- ränder mit Kranz stärkerer Dornen.
Analklappe	klein, bogenförmig. ♀ mit fünf langen und feinen Dornen. ♂ unbewehrt, mit vier langen unfeinen Dornen an der Basis.	undeutlich.	mit Dornenkranz.

Furca	2,2 mal so lang als breit, länger als das vorhergehende Segment, konisch; beide Äste weit auseinanderstehend und divergierend.	nicht ganz 2 mal so lang als breit, etwa gleich lang wie das vorhergehende Segment. Cylindrisch.	2 mal so lang als breit, kürzer als das vorhergehende Segment. Auseinanderstehend.
Apicalborsten	mittlere $3\frac{1}{2}$ mal länger als die äußere; letztere schwach, unbewehrt und biegsam. Die innere $\frac{1}{2}$ der äußeren.	mittlere $2\frac{1}{2}$ mal länger als die äußere, beide spärlich bedornt. Innere schwach und unbewehrt.	mittlere 4 mal länger als die äußere. Beide bedornt, innere $\frac{1}{3}$ der äußeren.
1. Antenne	6gliedrig Länge der Glieder: 12. 10. 7. 6. 17. Sinneskolben des 4. Gliedes erreicht $\frac{2}{3}$ des letzten Gliedes.	6gliedrig 15. 12. 16. 7. 5. 20. länger als das letzte Glied um $\frac{1}{2}$ deselben.	6gliedrig ? länger als das letzte Glied.
2. Antenne	letztes Glied an der Basis der Vorderseite eine Querreihe von 8—9 Dornen; vor dem Distalrand Querreihe von 4 Dornen. 2. Segment mit zwei bedornten Borsten an der Vorderseite.	?	letztes Glied distal mit 1 Dorn und vier verhältnismäßig kurzen Borsten versehen. Vorderseite mit 2 Dornen; zwischen dem zweiten und dem distalen Winkel feine Haare.
Nebenast der 2. Antenne	eingliedrig, cylindrisch in eine lange befiederte Borste ausgezogen, in der halben Länge eine zweite kürzere Borste. An der Basis 3 Dornen in einer Querreihe. Distal vier unregelmäßig inserierte Dornen.	eingliedrig, in der Mitte gegen außen eine Borste, distal zwei ungleiche Borsten, eine andre befindet sich auf der inneren Seite des distalen Randes.	?

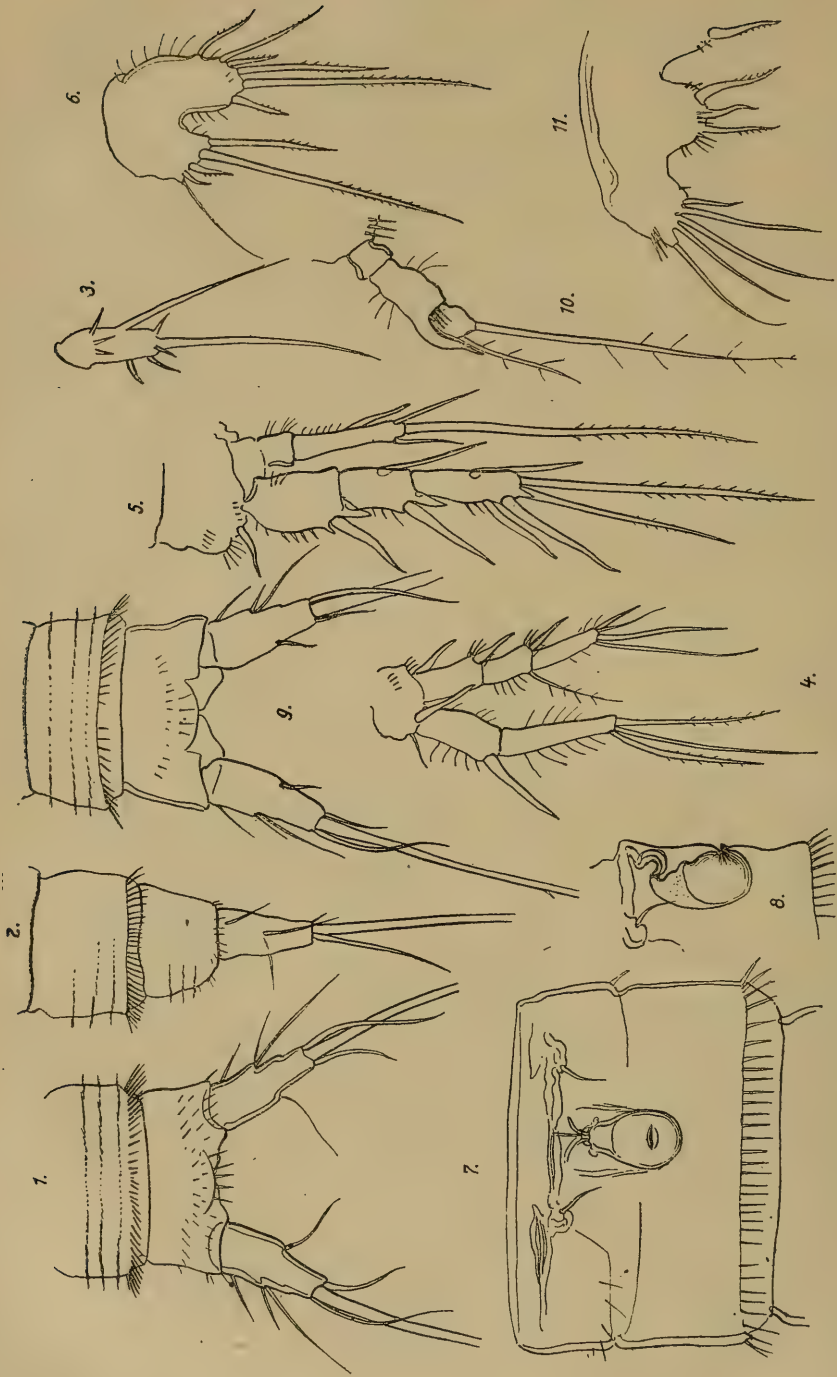


Fig. 9. *G. kammleri* nov. gen., nov. spec. 1, Abdomen ♀, Dorsalseite; 2, Dasselbe, von der Seite; 3, Nebenast der 2. Antenne; 4, 1. Fuß; 5, 2. Fuß; 6, 5. Fuß ♀; 7, ♀ Genitalsegment; 8, ♂ Genitalsegment; 9, Abdomen ♂; 10, Entopodit des 3. Fußes ♂; 11, 5. Fuß ♂.

Mit dem Genus *Mesochra*, das mit Recht von verschiedenen Autoren verworfen wird, haben diese Arten nichts gemein als eine Reduktion des 1. Fußpaares. Wir schlagen also den Genusnamen *Godetella* vor. Mit den drei obengenannten Arten und folgender Synonymie:

Godetella kummleri nov. gen., nov. spec.,

Godetella deitersi (Richard) = *Mesochra deitersi* Richard,

Godetella dadayi nov. spec. = *Mesochra deitersi* v. Daday.

Als Gattungsmerkmale gelten in der Hauptsache die eigentümliche Bewehrung der Hinterränder der Cephalothoraxsegmente, die mit einer Reihe eng aneinander stehender feiner Stäbchen besetzt sind.

1. Fußpaar mit zweigliedrigen Außen- und Innenästen. 2. Glied des Entopoditen länger als das erste. 5. Fuß eingliedrig und innerer Lappen länger als der äußere. Apicalborsten der Furca nicht verwachsen (im Gegensatz zu *Wolterstorffia*). Beim Weibchen Receptaculum seminis einfach, birnenförmig. Entopodit des dritten männlichen Fußes von eigentümlicher Form.

Godetella kummleri nov. gen., nov. spec. ist von langgestreckter, dorsoventral abgeflachter Form. Dorsal erscheinen Cephalothorax und Abdomen ziemlich scharf getrennt und erinnern durch dieses Merkmal an *Cyclops phaleratus*. In der Tabelle auf S. 18 und 19 stellen wir die Hauptmerkmale der drei vorliegenden Arten nebeneinander und verweisen auf die Beschreibungen und Figuren der beiden zitierten Autoren sowie auf nebenstehende Zeichnungen.

Die Schwimmfüße zeigen einzelne Verschiedenheiten. Es ist aber hervorzuheben, daß bei *G. kummleri* zwischen ♀ und ♂ in der Bewehrung ganz erhebliche Differenzen wahrnehmbar sind, was wahrscheinlich auch bei den zwei andern Formen der Fall ist und den Vergleich ziemlich erschwert.

Die Exopoditen sind dreigliedrig; die Entopoditen zweigliedrig mit Ausnahme des dritten männlichen, der dreigliedrig ist. Wie schon erwähnt, ist beim Entopoditen des 1. Paares das letzte Glied länger als das erste, ein Verhältnis, das sich nur bei *Wolterstorffia* wiederfindet. Der 5. Fuß zeigt in den 3 Formen große Ähnlichkeit, unterscheidet sich aber in der sekundären Bewehrung. Leider sind die Zeichnungen in der Dadayschen Arbeit unzureichend.

G. kummleri besitzt einen ovalen Eiballen mit etwa 15 Eiern. Spermatophor ist von cylindrischer Form mit abgerundeten Enden. Genitalfeld beim ♀ von einfacher Beschaffenheit, wie es auch Daday angibt.

Farbe hellbraun.

Fundort: Huaronsee, 5140 m ü. M.

5. Vorstudien zu biologischen Beobachtungen an *Amiurus nebulosus* Les.

Von Otto E. Schiche.

(Mit 6 Figuren.)

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Freiburg i. Br.)

Eingeg. 23. März 1917.

Amiurus nebulosus Les. hat amerikanischen Autoren bereits vielfach als Objekt für sinnesphysiologische Versuche gedient. Daher liegen über sein Vorkommen und Freileben eine Reihe Nachrichten vor, aus welchen sich kurz folgendes Gemeinsame entnehmen läßt: Der Zwergwels ist ein Bewohner der Teiche und Seen; die besten Lebensbedingungen findet er in einem Wohngebiet mit klarem Wasser und weichem oder sandigem, mit faulenden Pflanzenresten (mud) bedeckten Grunde. Er verhält sich tagsüber ruhig und geht auf nächtlichen Streifzügen seiner Nahrung nach, die sich aus tierischem und pflanzlichem Material zusammensetzt. Regelmäßig bringt er den Winter, bei Austrocknung seines Gewässers auch wohl kürzere Zeit im Hochsommer, im Schlamm eingegraben zu.

Beim Studium einiger der vorliegenden Untersuchungen an *Amiurus* hat man den Eindruck, daß sie auf die biologischen Eigentümlichkeiten und Anpassungen dieses Fisches etwas zu wenig Rücksicht nehmen; für eine vollständige Auswertung von Versuchsergebnissen ist es jedoch erforderlich, das Verhalten der Tiere in der Freiheit wie auch im Aquarium unter möglichst natürlichen Bedingungen genau zu kennen; ich legte deshalb Wert darauf, diese Dinge zu studieren, bevor ich meine Versuche mit *Amiurus* begann.

Verhalten im Aquarium; Wohngrube und Wohngrubenbau.

Ich hielt den Zwergwels ohne Schwierigkeiten lange Zeit in Aquarien, in denen ich die Bedingungen seiner natürlichen Umgebung nachzuahmen suchte (»Naturaquarium«). Das Benehmen der Tiere in solchen Aquarien ist sehr bezeichnend. Sie liegen tagsüber ruhig an einer möglichst dunklen Stelle am Boden, in einer charakteristischen »Ruhestellung«, und gehen erst bei Eintritt der Dunkelheit auf Nahrungssuche aus, wobei sie in einer typischen, als »Suchbewegung« anzusprechenden Bewegungsform das ganze Aquarium durchstreifen; dabei halten sie sich meist in der Nähe des Bodens. Außer diesen regelmäßig wiederkehrenden Stellungen und Bewegungsformen lassen sich aber häufig noch mehrere andre (»Spontanbewegungen«, bewegungslose Zustände usw.) beobachten, deren Kenntnis zur Beurteilung der Versuchsergebnisse nicht weniger wertvoll ist. Im ganzen gewinnt man bei der Beobachtung des *Amiurus* im Aquarium den

Eindruck, daß es sich um einen am Boden der Gewässer lebenden Fisch handelt, welcher während der Dämmerung und zur Nachtzeit eine erhöhte Lebenstätigkeit aufweist. Dieser Befund steht mit den erwähnten Nachrichten über das freilebende Tier in Einklang.

Von den amerikanischen Beobachtern haben Eycleshymer und Birge Nestbau und Brutgewohnheiten des *Amiurus* in der Freiheit, Ryder dieselben Vorgänge bei den Tieren im Aquarium beschrieben. Meine Beobachtungen an den Fischen im Naturaquarium führten mich nun zu der Annahme, daß der Zwergwels auch außerhalb der Brutzeit an irgendeiner Stelle seines Wohnkreises ein Standquartier hat, von dem aus er seine Streifzüge unternimmt und zu dem er stets wieder zurückkehrt. Diese »Wohnung« besteht im einfachsten Fall aus einer flachen, etwa kreisrunden Grube, welche an einer dazu geeignet erscheinenden Stelle des Grundes von einem Tier oder auch von mehreren zusammen angelegt wird. Der Ort der »Wohngrube« muß einige besondere Eigenschaften aufweisen: er muß gegen direktes Licht geschützt sein, möglichst tief am Boden liegen, und in seiner unmittelbaren Umgebung, daneben oder darüber, müssen sich feste Gegenstände, Pflanzenbüschel u. a. m. befinden, die ein in der Grube liegender Fisch mit irgendeinem Teil seiner Körperoberfläche berühren kann (s. unten Thigmotaxis). Die Anlage einer solchen

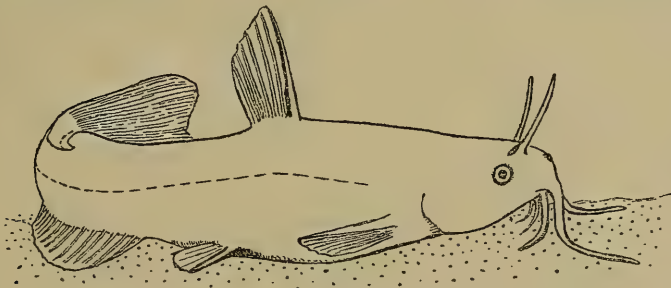


Fig. 1. *A. nebulosus* Les., den Bau einer Wohngrube beginnend. Das Tier wendet nach rückwärts, indem es sich auf die großen Außenbarteln stützt.

Grube geht etwa so vor sich, daß ein Fisch, veranlaßt durch verschiedenartige Reize, an der betreffenden Stelle eine charakteristische Tätigkeit entfaltet: er beginnt in einer kurzen Spanne Zeit häufige Wendungen am Ort auszuführen, teils vor-, teils rückwärts. Dabei schafft er durch Flossenbewegungen nach allen Seiten Bodenmaterial aus der Vertiefung heraus, die sich schnell unter seinem Körper bildet und den Anfang der Grube darstellt (Fig. 1). — Die fertige Grube ist auf Grund der angedeuteten Bauweise kreisrund und schätzungsweise nicht tiefer vom Rand zur Mitte als höchstens 2 cm; das hängt

ebenso wie der Durchmesser von der Größe des bauenden Tieres ab, dessen Länge der Durchmesser ungefähr gleich ist. Im Innern der Grube tritt der feste Bodengrund zutage; Fremdkörper, die in der Schlammschicht steckend sonst den Boden bedecken, sind hinausbefördert und bewirken mit dem hinausgeschleuderten Sand, daß der Rand der Grube etwas höher liegt als der umgebende Aquariumgrund (Fig. 2).



Fig. 2. Durchschnitt einer offenen Wohngrube von *Amiurus*. Die Ränder überhöhen wallartig den Aquarienboden.

Da die Tiere die Neigung haben, vorhandene Gelegenheiten auszunutzen oder zufällig sich bietende schützende Gegenstände in den Grubenbau einzubeziehen, kommen viele Abweichungen von diesem Schema vor. So habe ich auch gedeckte Höhlen und Übergangsformen zwischen offenen und gedeckten Gruben beobachtet, deren Beschreibung meiner ausführlichen Arbeit vorbehalten bleiben muß. Erwähnt sei hier noch, daß bei Verwendung von Tonröhren diese stets sogleich als Wohnung angenommen und, solange sie sich im Aquarium befanden, nur zur Nahrungsaufnahme verlassen wurden.

Verhalten der operierten Tiere.

Für eine Anzahl von Versuchen, die sich auf Photorezeption und Chemorezeption bezogen, habe ich den Zwergwelsen verschiedene Körperteile, besonders Augen und Barteln, funktionslos gemacht bzw. amputiert. Dabei machte ich die Erfahrung, daß die Tiere im allgemeinen Operationen gut überstehen; selbst schwerere Eingriffe, wie der Verlust der Augen oder eine Nervdurchschneidung, machen ihnen das Fortkommen nicht unmöglich.

Um die Reaktion der Tiere abzuschwächen und mir das Arbeiten an den ziemlich kleinen Exemplaren zu erleichtern, wendete ich gewöhnlich folgende Narkose an: Dem Atemwasser wird ein Gemisch von Äther: Wasser wie 1:10, gut durchgeschüttelt, in mehreren Absätzen hinzugefügt. Die Narkose verläuft dann typisch etwa folgendermaßen: Sofort oder spätestens nach einer Minute tritt lebhaftere Erregtheit ein; das Tier atmet außerordentlich schnell, mit häufigen Speibewegungen dazwischen, wendet oft und versucht, sich durch Rückwärtsschwimmen dem veränderten Medium zu entziehen. Diese Phase dauert durchschnittlich 2 Minuten, dann nimmt die Bewegungs-

intensität schnell ab, die Atmung wird flach, die Orientierung geht verloren; bald bleibt auch auf starke mechanische Reize jede Reaktion aus: in diesem Stadium kann man die Operation vornehmen. — Nach Beendigung des Eingriffs kehrt bei richtig bemessener Narkose die Atmung nach kurzer Zeit wieder und wird bald wieder normal, auch wenn das Tier während der Operation apnoisch war. Richtig behandelte Tiere erholen sich weiterhin rasch; nach zwei Tagen nehmen sie gewöhnlich wieder Nahrung. Diejenigen Tiere, welche ich in operiertem Zustande zu Versuchen benutzte, mußten stets die Operation gut überstanden und wieder Futter genommen haben, ehe ich sie verwendete; gewöhnlich ließ ich erst einige Tage verstreichen, um sicher zu gehen, daß die unmittelbaren Folgen des Eingriffs überwunden waren.

Die den Eingriffen entsprechend verschiedenen Ausfallserscheinungen im einzelnen zu behandeln, muß für die betreffenden Abschnitte vorbehalten bleiben. Nur um Wiederholungen zu vermeiden, habe ich das Gemeinsame in der Methodik verschiedener Versuchsgebiete hier vorweggenommen. Aus dem gleichen Grunde scheint es zweckmäßig, über die Technik der häufigsten in Frage kommenden Eingriffe folgendes schon hier kurz anzugeben:

1) Amputation der Barteln. Die Barteln sind am leichtesten mit einer feinen Schere zu amputieren; die Schnittfläche soll bei den Barteln des Unterkiefers und den Stirnbarteln möglichst dicht am Körper parallel der Körperoberfläche liegen; bei den großen Barteln des Oberkiefers, wo dies nicht möglich ist, führte ich den Schnitt so, daß die Schnittfläche vom hinteren Ansatzwinkel der Barteln parallel der Längsachse des Tieres zum Oberkieferrand durchführte¹. — Die Blutung wird bei Verwendung von Scheren geringer sein als bei Abtrennung mit dem Skalpell, — jedenfalls war sie nie stark genug, um irgendwelche Operationsfolgen hervorzurufen, auch dann nicht, wenn einem Tier in einer Operation alle Barteln entfernt wurden.

2) Blendung. Nachdem die zuerst angewendete Überklebung der Augen mit zähflüssigem Asphaltlack erfolglos geblieben war, habe ich die Augen mit einer stumpfen, glühenden Nadel kauterisiert, indem ich bis zum Glaskörper hineinging und diesen und die Netzhaut

¹ Es kommt freilich für die (chemorezeptorischen) Versuche nicht viel darauf an, daß tatsächlich die ganze Bartel entfernt wird. Denn wir wissen durch Herrick und Parker lange, daß durch Amputation der Barteln wohl der größte Teil, nicht aber alle »terminal buds« des *Amiurus* entfernt werden können, mithin eine restlose Ausschaltung der durch sie vermittelten Sinneswahrnehmungen auf diesem Wege doch nicht zu erreichen ist.

ausgiebig zerstörte. Dabei war große Vorsicht geboten, um keine Gehirnteile zu verletzen; auch mußte die Narkose natürlich fest sein; aber abgesehen von einem Falle überstanden die Operierten diesen schweren Eingriff verhältnismäßig sehr gut.

Photorezeption.

In den meisten bisherigen Untersuchungen tritt die Neigung zutage, die Rolle des Lichtsinnes für die Biologie des *Amiurus* als ziemlich gering zu bewerten. Ich habe mich deshalb bemüht, einige wichtige photorezeptorische Reaktionen bei diesem Tier festzulegen; dabei gelangte ich zu dem Ergebnis, daß der Rolle der Augen immerhin einige Wichtigkeit zuzusprechen sein dürfte.

Bereits die Beobachtung der Tiere im Wohnaquarium machte es wahrscheinlich, daß sie auf Lichtreize im allgemeinen negativ antworten würden, und die Versuche über ihre Reaktion auf Licht und Schatten, die ich zuerst anstellte, bestätigten das durchaus. Diese Versuche hatten zum Ergebnis, daß in einem Versuchsfeld mit einer beleuchteten und einer verdunkelten Hälfte bei durchfallendem Licht der Zwergwels ausgesprochen negativ phototaktisch reagiert, und zwar in sehr bezeichnender Weise; er begibt sich nach einer kürzeren oder längeren Weile unruhigen Umherschwimmens endgültig nach der Schattenfläche, wo er zur Ruhe kommt (Fig. 3). Gleichzeitig gibt dieser Versuch Gelegenheit, eine zweite, bei einem Wirbeltier durchaus nicht selbstverständliche Lichtreaktion festzustellen, nämlich eine deutliche Orientierung zum Lichteinfall. Die Tiere stellen sich stets so ein, daß ihr Körper sich vollständig in der Schattenfläche befindet, und der Kopf dem beleuchteten Teil des Aquariums zugewendet ist, wie Fig. 3 zeigt. Beleuchtet man nun das ganze Aquarium gleichmäßig, etwa von einer Querwand her, während alle andern Wände gegen Licht isoliert sind, so stellt sich der Fisch mit dem Kopf gerade gegen das Licht ein, in der Weise, daß beide Augen gleich viel oder gleich wenig Licht erhalten. Abweichungen aus dieser Einstellung betragen nur einen kleinen Winkel (Fig. 5).

Da ich ferner nirgends Angaben über das Verhalten von Tieren mit funktionslos gemachten Augen im Vergleich zu normalen fand, untersuchte ich, welche Änderungen im Benehmen durch Ausschaltung des optischen Organs allein herbeigeführt werden. Dabei ergab sich, daß der Einfluß des Lichtsinnesorgans auf das Verhalten des *Amiurus* recht deutlich nachweisbar ist. Die nach dem oben angegebenen Verfahren geblendeten Tiere zeigten in den ersten Tagen außerordentliche Lebhaftigkeit, sie schwammen ruhelos hin und her und gaben Gelegenheit, die Abänderungen ihrer Bewegungsweise

gegen den Normalzustand zu beobachten. Das Auffallendste war, daß sie dabei gegen jedes Hindernis anrannten: sie hatten die Fähigkeit, rechtzeitig auszuweichen, vollständig verloren. Wenn nach einigen Tagen die Lebhaftigkeit, die sich als Operationsnachwirkung herausstellte, wieder zurückging, konnte man leicht feststellen, daß die Orientierung zum Lichteinfall bei denselben Versuchen, wo sie bei den normalen so auffallend in Erscheinung trat, hier gänzlich ausfiel (Fig. 4). Es zeigte sich also, daß das Auge nicht nur diese Orientierung vermittelt, sondern auch während der Bewegung offenbar an der Regulierung der jeweils möglichen oder nötigen Geschwindig-

Fig. 3.

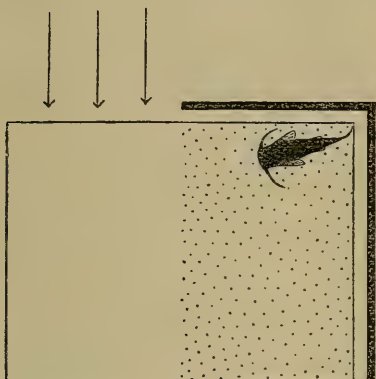


Fig. 4.

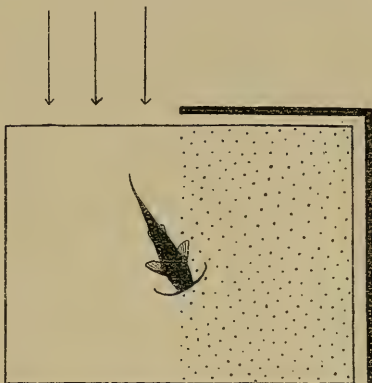


Fig. 5.



Fig. 3. Reaktion auf Licht und Schatten. Normales Tier. (Das Licht fällt in der Pfeilrichtung ein.)

Fig. 4. Verhalten des blinden Tieres unter den gleichen Bedingungen; Reaktion auf Licht und Schatten und Einstellungsreaktion fallen weg.

Fig. 5. Einstellung des Körpers zum Licht. Normales Tier.

keit beteiligt ist. Fällt diese Kontrolle fort, so tritt regelmäßig ein dauerndes Geradeausschwimmen an Stelle der vor einem Hindernis notwendigen Ausweich- bzw. Bremsbewegungen.

Chemorezeption.

Die chemorezeptorischen Versuche, welche ich mit *Amiurus* ausführte, bestätigen im wesentlichen alle Angaben der amerikanischen Autoren, insbesondere die von G. H. Parker, über diesen Punkt.

Ich habe jedoch bei fast allen Versuchen zur Prüfung von Sinnesreaktionen die Vorsicht gebraucht, jeweils nur ein einzelnes Tier im Versuchsaquarium zu haben. Unterwirft man nämlich mehrere Tiere gleichzeitig ein und demselben Versuch in dem gleichen Versuchsfeld, so sind während der Reaktion die Störungen, die sie sich gegenseitig bereiten, manchmal sehr bedeutend; gerade bei chemorezeptorischen Versuchen kann man das leicht beobachten. So schien mir die Trennung vor Versuchsbeginn empfehlenswert, um diese mögliche Fehlerquelle auszuschalten.

Um die Nahrungsreaktion der normalen Tiere genau nachzuprüfen, habe ich dann eine Reihe Versuche gemacht, bei denen die Reaktionszeit gemessen wurde. Die Reaktion an sich verlief ganz analog der Beschreibung von Parker; es war dabei von Interesse, festzustellen, wie sich die von amerikanischen Bearbeitern unterschiedenen Erregungsstufen zeitlich verhielten. — Die diffundierenden Nahrungsstoffe — Regenwürmer — hängte ich in einem etwa würfelförmigen Kasten aus verzinkter Drahtgaze in der Mitte des Versuchsbeckens auf.

Weitere entsprechende Versuche, welche an Tieren vorgenommen wurden, die eine Tonröhre bewohnten (s. oben S. 338), ergaben in sinnfälliger Weise, wie der chemotaktische Zwang die Wirkung anders gearteter (z. B. photischer) Reize durchbrechen kann. Über die hierbei zutage tretenden Reizinterferenzen wird ebenso wie über die auf thigmotaktischem Gebiet beobachteten noch ausführlich zu berichten sein.

Tangorezeption und Thigmotaxis.

Die meisten Beobachtungen über Tastreaktionen macht man beim Studium der Stellungen und Bewegungsformen des Zwergwelses. Hier näher darauf einzugehen, verbietet sich um so mehr, als diese Verhältnisse durch verschiedene, biologisch äußerst wichtige Eigentümlichkeiten hinreichend kompliziert werden, um eingehendere Darstellung zu fordern.

Von besonderer Wichtigkeit sind schließlich die thigmotaktischen Eigenschaften (»Stereotropismus« [Loeb]) des *Ami-*

urus. Bekanntlich zeigen viele Tiere bestimmte Reaktionen, wenn sie in Berührung mit festen Körpern ihrer Umgebung kommen, sie bringen entweder ihren Körper in möglichst enge Fühlung damit (positive), oder sie entziehen sich einer solchen Berührung (negative Thigmotaxis). Diese Eigenschaft, die überall, wo sie auftritt, von größter biologischer Bedeutung ist, besitzt nun der Zwergwels in stark ausgeprägter Form, und zwar ist er positiv thigmotaktisch. Die Reaktion besteht darin, daß er sich z. B. in Ruhestellung gewöhnlich in eine Ecke des Aquariums legt, indem er mit mehreren Punkten seiner Körperoberfläche seitlich oder nach oben hin die Glaswände, irgendwelche Pflanzenteile, Steine u. a. m. berührt (>Kontaktpunkte«, Fig. 6). In dieser Stellung liegt er bemerkenswert fest, gewissermaßen verankert, und es bedarf stärkerer Reize als sonst, um ihn zu einer Lageveränderung zu veranlassen.

Die genauere Darstellung der thigmotaktischen Reizantwortung muß ebenfalls der ausführlichen Arbeit vorbehalten bleiben. Die zahlreichen hierüber angestellten Versuche hatten zunächst für die Frage, wie sich die Tiere gegenüber der normalen Unterlage, dem Bodengrund, je nach seiner Zusammensetzung und Oberflächenform verhalten, das Ergebnis, daß bei sonst gleichen Verhältnissen von zwei Unterlagen mit verschiedener Oberflächenform die gleichmäßigere gewählt, Sandboden also dem Geröllgrund und Schlammgrund

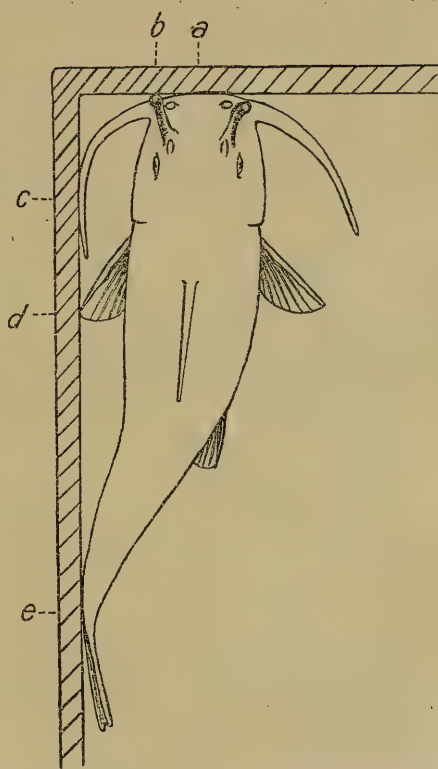


Fig. 6. Thigmotaktische Reaktion in einer Aquariumsecke. a, b, c, d, e die häufigsten >Kontaktpunkte«.

wieder dem Sandboden vorgezogen wird. Ferner ergab sich, daß schützende Gegenstände (>sheltering objects« [Eycleshymers]), die die Umgebung darbietet, häufig thigmotaktische Reaktionen bewirken; Tiere, welche damit in Berührung kommen, haben das Bestreben, sich darunter zu verkriechen oder seitlich eng daran zu schmiegen; man kann hier

ganz analoges Verhalten beobachten, wie es von manchen Würmern beschrieben ist. Diese Reaktionen sind, wie die Beobachtung des freilebenden Tiers gezeigt hat, ebenfalls in hohem Grade zweckmäßig und je nach der Eigentümlichkeit des Wohngebietes von höherem oder geringerem Schutzwert. — Versuche, die die Abgrenzung eines thigmotaktischen Schutzreflexes zum Gegenstand haben, sind noch nicht abgeschlossen. Wir finden aber tatsächlich, daß der thigmotaktische Zwang die Lebensführung des *Amiurus* in hohem Grade beherrscht. Wie groß dieser Zwang ist, wird am besten daraus ersichtlich, daß stereotaktische Reizbeantwortung andre Versuche störend beeinflußt und die Beurteilung der jeweiligen Reaktion sehr unsicher machen kann. Jedenfalls dürfte die positive Thigmotaxis in der Reihenfolge der verschiedenen Reizarten ihrer Wirkungsstärke nach ziemlich hoch anzusetzen sein.

In der vorliegenden Abhandlung konnte ich nur einen Teil meiner Beobachtungen kurz skizzieren, da militärischer Dienst mich verhindert, die Versuche zurzeit fortzusetzen. Alles Zahlenmäßige, Tabellen usw., wird die ausführliche Arbeit bringen, die erscheinen wird, sobald alle Versuche im vorgesehenen Umfange abgeschlossen sind. Dort wird sich dann auch Gelegenheit geben, eine vergleichende Betrachtung der hier beobachteten Tatsachen und Anpassungen in Beziehung auf das Verhalten einiger anderer Bodenfische anzubahnen.

Freiburg i. Br., 19. März 1917.

6. Psyllidologica IV¹.

Von Dr. Günther Enderlein, Stettin.

(Mit 9 Figuren.)

Eingeg. 16. Februar 1917.

Hiermit gebe ich eine Reihe neuer Psylliden-Arten und -Gattungen des Stettiner Zoolog. Museums bekannt. Das Material wurde größtenteils in früheren Jahren aus noch unpräparierten Materialien ausgesucht. Aus dieser Zeit stammen auch die Notizen und Zeichnungen, und ich komme erst heute dazu, dies abzuschließen.

Subfam. Aphalarinae.

Syncoptozus nov. gen. (Fig. 1).

Die beiden Genae vorn gerundet und durch deutliche Einsenkung in der Mitte voneinander getrennt. Scheitel tief eingedrückt,

¹ Psyllidologica III. (*Strophingia oligocaenica* nov. spec., eine fossile Psyllide) findet sich in: Zool. Anz. Bd. 45. 1915. S. 246.

in Form einer breiten Längsrinne, nur an den Seiten an den Augen je eine stark erhabene Längsleiste mit je einem der hinteren Ocellen. Hintercoxen anscheinend ohne Coxalzapfen. Hinterschienen anscheinend ohne basalen äußeren Zahn.

Der gemeinsame Stiel von Media und Cubitus so lang wie der freie Radialstamm. Der Basalabschnitt von r_1 lang. Pterostigma vorhanden und etwas dicker als die Membran. Mediengabel sehr breit. cu_2 schräg basalwärts laufend. Die freie Strecke von cu (der Stiel der Areola postica) kürzer als cu_2 und senkrecht zu m und zu cu_1 .

Im Hinterflügel rr und m schon nahe der Wurzel getrennt. cu geht von der Wurzel aus frei und ist ungegabelt.

Diese stark isoliert stehende Gattung dürfte bei den Aphalarinen ihren Platz finden können.

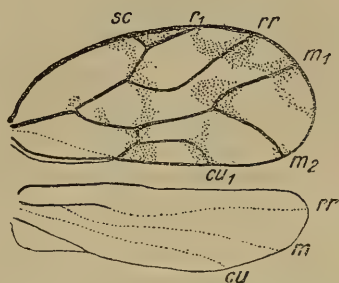


Fig. 1. *S. maculipennis* Enderl.
Vorder- und Hinterflügel.
Vergr. 25:1.

Syncoptoxus maculipennis nov. spec. (Fig. 1).

Kopf braunschwarz, glatt. Fühler lang, hell ockergelb, braun sind die Enddrittel des 4. und 6. Gliedes, die Endhälfte des 8. Gliedes und die beiden Endglieder.

Thorax glatt, schwarzbraun. Abdomen braun, die schlanken Sexualanhänge des ♂ sowie das sehr dünne und spitze Legerohr des ♀ hell ockergelb. Länge des letzteren $\frac{1}{3}$ der Abdominallänge. Beine hell ockergelb, am Ende der Schienen feine schwarze Borsten.

Flügel hyalin, Adern blaßbraun, an den gefärbten Stellen braun. Über den Vorderflügel zieht sich eine braune, unregelmäßige Bandzeichnung, die etwa 3 Querbändern entspricht und etwas variiert. Die beiden äußeren Querbänder sind zuweilen vorn verbunden, zuweilen nicht. Das mittlere Querband ist zuweilen in der Umgebung vom rr unterbrochen (s. Fig. 1). Membran lebhaft in allen Farben irisierend. Hinterflügel so lang wie der Vorderflügel, schlank und schmal.

Körperlänge (trocken) 1,2 mm.

Fühlerlänge 0,7 mm.

Vorderflügelänge 1,6 mm.

Südbrasilien. Santa Catharina. 3 ♂, 1 ♀ gesammelt von Lüderwaldt.

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Subfam. Pauropsyllinae.

***Heteropsylla* Crawf. 1914 (Fig. 2 u. 3).**

Die Frons bildet eine Grube zwischen den Genae, im Gegensatz zu *Paurocephala* Crawf. 1913, bei der Frons, Genae und Vertex eine glatte Fläche bilden. Diese Gattungsdifferenzen sind sehr subtil und schwer zu erkennen. Einen sehr auffälligen Gattungsunterschied kann ich noch hinzufügen.

Während nämlich bei *Paurocephala* der Stiel des Pterostigma sehr lang ist (der Basalabschnitt von r_1 ist viel länger als sc), ist bei *Heteropsylla* der Stiel des Pterostigma sehr kurz oder er fehlt ganz (der Basalabschnitt von r_1 ist viel kürzer als sc oder verschwindet völlig). — Im Hinterflügel ist cu aus m entspringend und gegabelt.

Fig. 2.

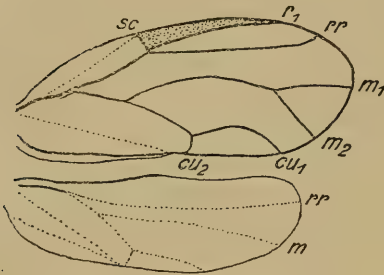


Fig. 3.

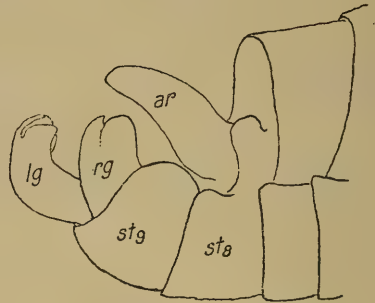


Fig. 2. *H. crawfordi* Enderl. ♂. Vorder- und Hinterflügel. Vergr. 25:1.
Fig. 3. *H. crawfordi* Enderl. ♂. Spitze des Abdomens. Die beiden Gonapophysen (linke = lg , rechte = rg) sind in verschiedener Ansicht zu sehen. st_8 , 8. Sternit; st_9 , 9. Sternit; ar , Analrohr. Vergr. 86:1.

***Heteropsylla crawfordi* nov. spec. (Fig. 2 u. 3).**

♂. Der ganze Körper hell ockergelb. Schwarz sind die Spitzen einiger Fühlerglieder, die Spitze des Rüssels und die 2. Glieder der Tarsen. Analklappe (akl) schlank. Die beiden Gonapophysen an der Spitze eingebuchtet. Stiel des Pterostigma fehlend (Fig. 2) oder sehr kurz. cu_2 am Ende etwas rückläufig. Vorderflügelmembran stark in allen Farben irisierend.

Körperlänge (trocken) 1 mm.

Vorderflügelänge 1,8 mm.

Mittelamerika. Costa Rica. 1 ♂ gesammelt von H. Schmidt. Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Gewidmet wurde diese Species Herrn D. L. Crawford in Washington, dem Autor der Gattung.

Subfam. Psyllinae.

Auchmerina nov. gen. (Fig. 4).

Typus: *A. limbatipennis* nov. spec. Bolivien.

Scheitel und Thorax mit langen, senkrecht abstehenden Haaren dicht besetzt. Die Adern des Vorderflügels außer der Analis mit sehr langen Haaren zweireihig besetzt. Mediangabelzelle in der ganzen Länge fast gleich breit, vor allem an der Basis so breit wie in der Mitte (m_1 steht senkrecht auf m_2 und biegt dann stark nach außen um).

Sonst wie bei der Gattung *Psylla* Geoffr. (Hinterschienen an der Basis außen mit einem Zahn; Stirnkegel lang; Hinterflügelgäader).

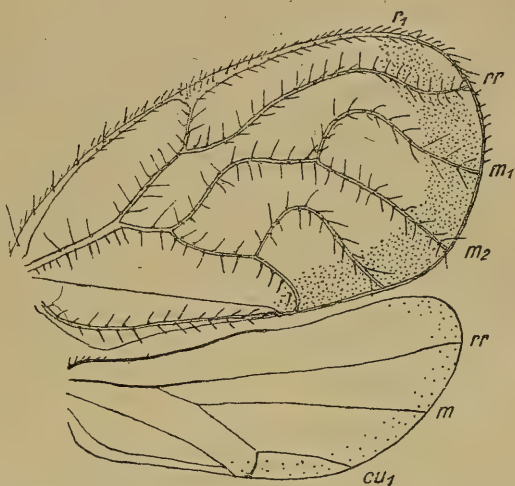


Fig. 4. *Auchmerina limbatipennis* Enderl. ♂. Vorder- und Hinterflügel. (Die punktierten Stellen sind gelbbraun gefärbt.) Vergr. 25:1.

Auchmerina limbatipennis nov. spec.

(Fig. 4).

♂. Scheitel etwas mehr als doppelt so breit wie lang, in der Mitte jeder Scheitelhälfte eine kleine runde Grube; Behaarung lang und senkrecht abstehend. Die seitlichen Ocellen tangieren die Augen und sind vom Hinterhauptsrand etwa $\frac{2}{3}$ Ocellendurchmesser entfernt. Scheitelnäht scharf. Stirnkegel groß und kräftig, fast so lang wie der Scheitel, Ende spitz ausgezogen, abgerundet, etwas poliert und ein wenig nach oben gebogen; mit langer und ziemlich dichter Pubescenz; Augen mäßig groß, $\frac{2}{3}$ der Breite der Scheitelhälfte. Fühler dünn und lang, $\frac{3}{4}$ der Vorderflügelänge.

Pronotum in der Mitte fast doppelt so lang wie an den Seiten und $\frac{2}{3}$ der Scheitellänge; Hinterrand fast gerade. Dorsulum in der Mitte doppelt so lang wie das Pronotum. Scutellum ziemlich groß, mäßig gewölbt. Thoracalbehaarung dicht, ziemlich lang und senkrecht abstehend. Abdomen mit kurzer und dichter Behaarung, oben unbehaart (mit Ausnahme der Spitze). Subgenitalplatte des ♂ ohne Fortsätze, ziemlich breit. Die Gonopoden des ♂ dreimal so lang wie breit vorragend. Analklappe von der Seite gesehen doppelt

so breit und etwas länger. 2. Tarsenglied ein wenig länger als das erste. Basaler Hinterschienenzahn sehr kräftig.

Vorderflügel sehr breit; am Ende des 2. Drittels am breitesten und $1\frac{4}{5}$ mal so lang. Pterostigma lang und sehr schmal, im proximalen Teil ein wenig breiter. *rr* stark gebogen, nahe der Basis und nahe am Ende wieder etwas nach vorn umgebogen. Der freie Radialstamm vor der Gabelung fast doppelt so lang wie der Mediocubitalstiel. Medianstiel in der Mitte stark gebogen, etwas länger als m_2 . m_2 gerade, m_1 abgerundet rechtwinkelig umgebogen, der distale Teil fast doppelt so lang wie der proximale. Scheitel sehr hoch, $1\frac{1}{5}$ der Randstrecke, Scheitelhöhe $1\frac{3}{4}$ der Höhe des Cubitalgabelpunktes; Scheitel abgerundet rechtwinkelig, der absteigende Teil von cu_1 fast parallel zu cu_2 . Abstand des Endpunktes von cu_2 vom Nodus sehr gering. Adern außer der Analis mit sehr langen Haaren zweireihig besetzt. Vorderrand und Pterostigma kurz behaart, Außenrand nur in der vorderen Hälfte sehr kurz behaart. Im Hinterflügel ist der Cubitalgabelstiel $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie der Mediocubitalstiel. cu_1 ist etwa $3\frac{1}{2}$ mal so lang wie cu_2 ; Adern und Rand unpubesziert, nur an der Basis des Vorderrandes finden sich einige Härchen.

Der ganze Körper hell grünlich, Abdomen lebhaft grün; die Spitzen der Stirnkegel und die Mitte des Mesonotum hell ockergelblich; ähnlich auch alle Tarsen und die Schienen der Vorder- und Mittelbeine. Fühler hell ockergelblich, Spitzenfünftel bräunlich. Flügel hell ockergelb, ebenso die Adern; ein breiter Außenrandsaum zwischen Spitze des Pterostigma und cu_2 ist gelbbraun, nach dem Innenrande zu mehr braun. Die Randader hat zwischen m_1 und m_2 , zwischen m_2 und cu_1 und zwischen cu_1 und cu_2 je in der Mitte eine kurze dunkelbraune Strecke; ebenso ist die äußerste Spitze der Analis und von cu_2 dunkelbraun. Hinterflügel hyalin, nur die Anal- und Axillarzelle blaß gelblich. Adern farblos, nach der Basis zu schwach gelblich. Membran speckig glänzend.

Vorderflügelänge 2,5 mm.

Körperlänge 2,7 mm.

Fühlerlänge 2,2 mm.

Bolivien. Prov. Sara. 1 ♂ gesammelt von Jos. Steinbach. Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Labicria nov. gen. (Fig. 5).

Typus: *L. barbata* nov. spec. Südbrasilien.

Dieses Genus unterscheidet sich von *Psylla* durch folgendes: Im Hinterflügel *rr* und *m* durch ziemlich langen Gabelstiel vereinigt;

im Vorderflügel ist der gemeinsame Stiel von Media und Cubitus so lang wie der freie Radialstamm r vor der Gabelung. Vorder-
rand, größtenteils auch die Adern des Vorderflügels pubesziert.

Pterostigma vorhanden. cu_2 im Hinterflügel mit den Enden von an und ax vereinigt. (Genae fast halbkreisförmig.)

Labicria barbata nov. spec. (Fig. 5).

♀. Der ganze Körper grün. Augen schmutzig rostgelblich. Fühler weißlich, dünn, die beiden ersten Glieder mit schwach rostgelblichem Anflug; etwas länger als die Hälfte der Vorderflügelänge. Genae halbkugelig vorgewölbt, in der Medianlinie sich berührend; mit sehr langer, dichter, hell ockergelblicher Behaarung, die so lang und länger als die Genae selbst ist. Tarsen mehr blaß ockergelblich. Hinterränder der Abdominaltergite blaß rostgelblich gesäumt. Legerohr sehr stark seitlich zusammengedrückt, grün, an der Spitze

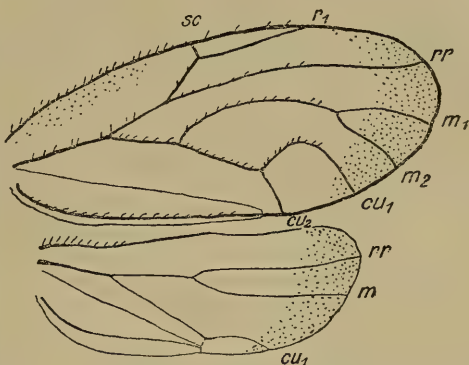


Fig. 5. *L. barbata* Enderl. ♀. Flügel. Vergr. 15:1. (Die punktierten Stellen sind braungefärbt.)

schwach rostgelblich und diese eine Spur nach oben gewendet. Seitlich betrachtet stellt das Legerohr ein gleichschenkeliges, spitzwinkeliges Dreieck dar, dessen Basis ziemlich breit ist.

Flügel hyalin, Vorderflügel schwach gelblich getrübt. Außenrandsaum hell graubraun, beim Vorderflügel etwa $\frac{1}{7}$, beim Hinterflügel etwa $\frac{1}{5}$ der Flügellänge. Adern hell ockergelb. Vordere Hälfte der Costalzelle hell graubraun. Endabschnitt von r_1 etwas kürzer als der Randabschnitt zwischen r_1 und rr . cu_2 lang. Adern des Vorderflügels mit Ausnahme der Endstrecken und von an sowie der Vorderrand einreihig pubesziert.

Körperlänge $3\frac{1}{2}$ mm.

Vorderflügelänge 4 mm.

Fühlerlänge 2,4 mm.

Länge des Legerohres etwa 1 mm.

Südbrasilien. Santa Catharina. 1 ♀ gesammelt von Lüderwaldt.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Psylla.*Psylla fuscinodulus* nov. spec. (Fig. 6 u. 7).

♂. Kopf rötlich rostbraun. Scheitelnahse schwärzlich. Vordere Innenecken der beiden Scheitelhälften gelblich. Fühler chitingelb, die Spitzen des 3. und 4. Gliedes dunkelbraun, 5., mit Ausnahme des Basaldrittels, die übrigen Glieder ganz dunkelbraun.

Thorax rötlich rostbraun bis rötlich braun. Scutellum und Postscutellum mit gelblichen, seitlichen Vorderecken. Beine chitingelb, Schenkel leicht gebräunt bis braun, Hintercoxenzahn braun bis dunkelbraun. Abdomen braun, Spitze bräunlich chitingelb. Endhälfte des Analrohres (*ar*) parallelseitig und am Ende gerade abgestutzt.

Fig. 7.

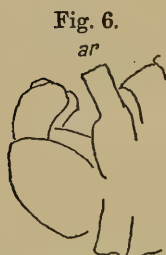


Fig. 6. *P. fuscinodulus* Enderl. ♂. Abdominalspitze. Vergr. 53:1. *ar*, Afterrohr.

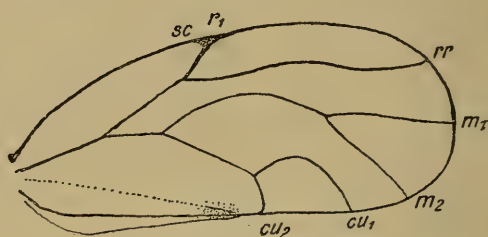


Fig. 7. *P. fuscinodulus* Enderl. ♂. Vorderflügel. Vergr. 25:1.

Flügel hyalin. Adern des Vorderflügels chitingelb. Pterostigma hell rostgelb. Äußere Spitze der Zelle *An* und *Ax* am Nodus lebhaft gebräunt, ebenso der anschließende Teil vor diesen. Randabschnitt zwischen *r*₁ und *rr* mehr als dreimal so lang wie der zwischen *rr* und *m*₁. Pterostigma sehr klein. Der freie Teil von *m* stark gebogen. Basis der Areola postica 1½ der Höhe. *cu*₂ am Ende basalwärts gebogen. *rr* und *m* im Hinterflügel mit kurzem gemeinsamen Stiel und *cu* daher von *m* abgehend. Vorderflügelmembran lebhaft speckig glänzend, ohne farbig zu irisieren.

Vorderflügelänge 2,3—2,6 mm.

Körperlänge 2—2½ mm.

Fühlerlänge etwa 2½ mm.

Bolivien. Prov. Sara. 5 ♂ gesammelt von Steinbach.

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Subfam. Ciriacreminae.

Panisopelma Enderl. 1910.(Typus: *P. quadrigibiceps* Enderl. 1910. Argentinien.)

Crawford vereinigt in: »Monograph of the jumping plant-lice or Psyllidae of the new world« (Smithsonian Inst. U. S. Nat. Mus. Bullet. 85. 1914. p. 63) *Panisopelma* mit *Ciriacremum* Enderl. 1910 (Crawford schreibt fälschlich *Ceriacremum*). Dies ist keinesfalls angängig, da beide nichts miteinander zu tun haben. Ich stelle nachstehend die wesentlichsten Differenzen gegenüber.

	<i>Panisopelma</i>	<i>Ciriacremum</i>
Genae	als deutliche kurze Zapfen	flach gewölbt, nicht zapfenartig
Scheitel	vorn und innen dicht am vorderen Ocellus jederseits der Mediannäht mit einem deutlichen kleinen halbkugeligen Höcker	ohne Höcker
Der freie Radialstamm vor der Gabelung	so lang wie der Mediocubitalstiel	viel länger als der Mediocubitalstiel
Cubitus (<i>cu</i>) des Hinterflügels	geht vom gemeinsamen Stiel von <i>rr</i> und <i>m</i> aus	geht von <i>m</i> aus

Subfam. Triozinae.

Trioza Först.*Trioza limbata* nov. spec. (Fig. 8 u. 9).

♂, ♀. Kopf mit den Genaezapfen glänzend schwarz (bei 1 ♂), nur ein feiner Scheitelsaum am Augenrand gelblich. Bei den helleren

Fig. 9.

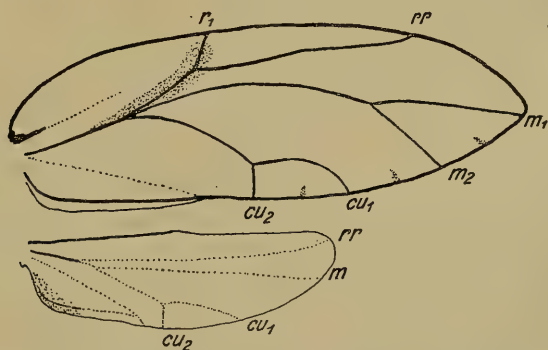


Fig. 8.

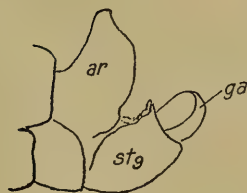


Fig. 8. *T. limbata* Enderl. ♂. Abdominalspitze von der Seite. Vergr. 53:1.
ar, Afterrohr; ga, Gonapophysen; st₉, 9. Sternit.

Fig. 9. *T. limbata* Enderl. ♂. Flügel. Vergr. 25:1.

Stücken ist die Färbung dunkelbraun oder braun, bei blassen Stücken Kopf hell gelbbraun mit gelblichem Saum am Augenrand. Die beiden ersten Fühlerglieder dick, diese und das dritte hell gelblich; der Rest braun bis schwarzbraun. Thorax und Abdomen rostgelb, beim ♂ die Oberseite des Thorax glatt schwarz, Abdomen braun, unten hell. Bei den ♂ ist das Abdomen oben schwarz, unten grün. Beine ockergelb.

Afterrohr des ♂ (Fig. 8ar) sehr kräftig; Gonapophysen (*ga*) anscheinend unpaar. 9. Sternit hinten gerundet, ohne Sternalzapfen; oben dagegen an den Seiten mit je einer aufrecht stehenden Spitze, die vorn geraucht ist.

Flügel (Fig. 9) hyalin, der freie Radialstamm und r_1 mit einem kräftig braunen Saum. Der Randabschnitt zwischen r_1 und rr ist $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie der zwischen rr und m_1 . Areola postica flach.

Körperlänge ♂ 2 mm, ♀ $2\frac{1}{4}$ mm.

Vorderflügelänge ♂ 2,6–2,8 mm, ♀ 3– $3\frac{1}{4}$ mm.

Fühlerlänge etwa $1\frac{1}{4}$ mm.

Bolivien. Prov. Sara. 2 ♂, 3 ♀ gesammelt von Steinbach. Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

II. Personal-Nachrichten.

Nachruf.

Am 21. Januar 1918 starb in Stuttgart der Leiter des dortigen Naturhistorischen Museums, Professor Dr. Kurt Lampert, im 59. Lebensjahr.

Groß. Naturalien-Kabinett zu Karlsruhe, Zoolog. Abteilung.

Der bisher mit der Leitung des Museums betraute 2. Beamte, Prof. Dr. M. Auerbach, wurde zum etatsmäßigen Direktor des Institutes ernannt.

Der Direktor des Zoologischen Museums und o. Professor an der Universität Breslau, Dr. W. Küenthal, wurde in gleicher Eigenschaft an die Universität Berlin berufen.

Zoologischer Anzeiger

~~~~~  
—❧— INSERATEN-BEILAGE —❧—

24. April 1917.

Anzeigenpreis für die durchlaufende  
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite  
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XLIX Nr. 1.

## Kühnscherfs Museums-Schränke

Aug. Kühnscherf & Söhne  
Dresden

## Bemerkungen für die Mitarbeiter.

**D**ie für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

**Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.**

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Atzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{3}$  größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$  usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm<sup>2</sup> Strichätzung (in Zink) oder 150 cm<sup>2</sup> Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beizugebenden Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

**E. Korschelt.**

Der Verleger

**Wilhelm Engelmann.**

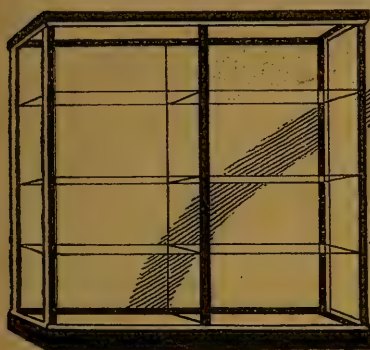
# Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

15. Mai 1917.

Anzeigenpreis für die durchlaufende  
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite  
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XLIX Nr. 2.



Die Altonaer  
Sammlungsschrank-Fabrik  
liefert preiswert

**Museums-  
Schränke**

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke  
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA <sup>a/E</sup>  
Gerberstr. 30-32

J.M.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

## Hymenopteren-Studien

Von

W. A. Schulz

(Aus der Sammlung des Zoologischen Instituts der  
Kaiser Wilhelms-Universität zu Straßburg i. E.)

Mit 13 Abbildungen im Text

gr. 8. IV u. 147 Seiten. *ℳ* 4.—





## Bemerkungen für die Mitarbeiter.

**D**ie für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

**Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.**

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Aetzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{3}$  größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$  usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm<sup>2</sup> Strichätzung (in Zink) oder 150 cm<sup>2</sup> Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beizugebenden Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreiche eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber  
**E. Korschelt.**

Der Verleger  
**Wilhelm Engelmann.**

# Zoologischer Anzeiger

— INSRATEN-BEILAGE —

5. Juni 1917.

Anzeigenpreis für die durchlaufende  
Petit-Zeile 40 *M.*, für die ganze Seite  
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XLIX Nr. 3/4.

## Kühnscherfs Museums-Schränke

Aug. Kühnscherf & Söhne  
Dresden

## Bemerkungen für die Mitarbeiter.

**D**ie für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

**Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.**

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Aetzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{3}$  größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$  usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm<sup>2</sup> Strichätzung (in Zink) oder 150 cm<sup>2</sup> Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beizugebenden Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis 1½ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

**E. Korschelt.**

Der Verleger

**Wilhelm Engelmann.**



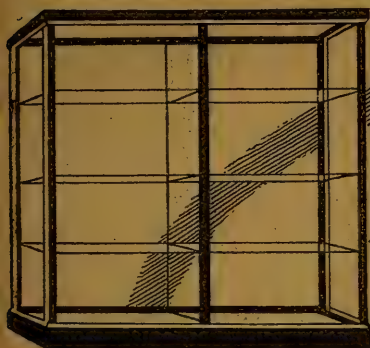
# Zoologischer Anzeiger

—+— INSERTATEN-BEILAGE —+—

26. Juni 1917.

Anzeigenpreis für die durchlaufende  
Petit-Zeile 40 *M.*, für die ganze Seite  
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XLIX Nr. 5.



Die Altonaer  
Sammlungsschrank-Fabrik  
liefert preiswert

## Museums- Schränke

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke  
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA<sup>a/E</sup>  
Gerberstr. 30-32

J.M.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

## Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie

Begründet von Carl Theodor v. Siebold und Albert v. Kölliker

Herausgegeben von

**Ernst Ehlers**

Professor an der Universität zu Göttingen

117. Band, 2. Heft. Ausgegeben den 19. Juni 1917

Mit 3 Figuren im Text und 8 Tafeln. Seite 205—360. *M.* 21.—

INHALT: Blunck, Die Schreckdrüsen des Dytiscus und ihr Secret. Zweiter und letzter Teil. Mit 3 Figuren im Text und 5 Kurven auf Tafeln III—VI. — Wasmann, S. J., Neue Anpassungstypen bei Dorylinengästen Afrikas (Col., Staphylinidae). (218. Beitrag zur Kenntnis der Myrmekophilen.) Mit Tafeln VII—X.





## Bemerkungen für die Mitarbeiter.

**D**ie für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

**Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.**

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{3}$  größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$  usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm<sup>2</sup> Strichätzung (in Zink) oder 150 cm<sup>2</sup> Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beizugebenden Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

# OTTO KELLER DIE ANTIKE TIERWELT

Erster Band:  
SÄUGETIERE

Mit 145 Abbildungen im Text und 3 Lichtdrucktafeln  
27 Bogen 8°. Geheftet M. 10.—. In Leinen geb. M. 11.50

Zweiter Band:

VÖGEL, REPTILIEN, FISCHE, INSEKTEN, SPIN-  
NENTIERE, TAUSENDFÜSSLER, KREBSTIERE,  
WÜRMER, WEICHTIERE, STACHELHÄUTER,  
SCHLAUCHTIERE

Mit 161 Abbildungen im Text und 2 Lichtdrucktafeln  
39 Bogen 8°. Geheftet M. 17.—. In Leinen geb. M. 18.50

**E**in Lebenswerk des allgemein bekannten Horazkritikers und langjährigen Professors in Freiburg, Graz und Prag, bietet das Buch sowohl dem Tierfreunde als dem Kulturhistoriker eine Menge strengwissenschaftlich durchgearbeiteten Stoffes, belegt mit vielen Zitaten und illustriert durch viele mitunter farbige Photographien, größtenteils nach antiken Originalen.

Seit dem durchaus unzulänglichen Buch von Othmar Lenz: Zoologie der alten Griechen und Römer, Gotha 1856 ist nirgends in der Welt ein umfassendes Buch über Tiere des Altertums erschienen. Die bisherigen 50 Rezensionen aus der Feder der verschiedensten Fachmänner sind ohne Ausnahme anerkennend ausgefallen, und es wird darin hervorgehoben, daß das Buch zu den unentbehrlichen Nachschlagbüchern der betreffenden Wissenschaften zu rechnen sei, das, abgesehen von den spezifisch **zoologischen** Kreisen namentlich in keiner Gymnasial- oder Realschulbibliothek fehlen sollte. Unzählige Streiflichter fallen auf **Mythologie**, **Symbolik**, Bibelkunde, **Volkskunde**, klassische, ägyptische und orientalische Archäologie, Etymologie usw. Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat die Herausgabe des Buches durch einen namhaften Beitrag unterstützt, auf Antrag der naturhistorischen Abteilung. Als Beispiel des Materials möge hier das Verzeichnis über die Fische dienen: Etymologisches, kulturgeschichtliche Bedeutung, naturwissenschaftliche Kenntnisse, Fischfang, Fische als Speise, Handel, Garum, Fischzucht, Mastung, Fische in Religion, Mantik, Kunst und Symbolik, systematische Übersicht der Fische, einzelne Spezies: Aal, Meeraal, Muräne, Mullus, Butte, Goldbrasse, Salm, Wels usw. Trotz der zusammengedrängten Fülle des Stoffes ist alles in einem sehr lesbaren und meistens unterhaltenden Stile geschrieben.

|                       |                                                                                                       |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ratten, Mäuse,</b> | weiße, bunte, Angebot erbeten.<br>Meerschweinchen zahle M. 2.50.<br>Meyer, Berlin, Kottbuser Ufer 62. |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

August Schuberg

# Zoologisches Praktikum

In 2 Bänden. Gr. 8

I. Band:

## Einführung in die Technik des Zoologischen Laboratoriums

Mit 177 Abbildungen

(XII u. 478 Seiten). Geheftet M 11.—, in Leinen geb. M 12.20

Band II in Vorbereitung.

In den Laboratorien, in denen es sich eingebürgert hat, hat es sich als ein nützlicher und zuverlässiger Führer erwiesen, und ich habe eher von zu großer Vollständigkeit reden hören als Klagen über Auslassungen und Mängel vernommen. Über alle die vielen Fragen, die bei der Benutzung der Leitfäden durch unsere Praktika dem Lehrer zur Last fallen, hat es sich als ein kenntnisreicher, zuverlässiger und unverdrossener Ratgeber erwiesen, wobei es noch, und zwar mit Glück, bemüht ist, dem Studenten all das Handwerksmäßige an seiner Arbeit zu vergeistigen. Das Werk ist aus reicher Erfahrung hervorgegangen und stellt ein entsagungsvolles und mit offenkundiger Liebe und Sachkenntnis geleistetes Stück Arbeit dar. Möge der verdiente Erfolg den Verfasser zur Fortsetzung seiner Arbeit ermutigen.

*Zentralblatt für Zoologie, allgem. u. exp. Biologie.*

.... Ein solches Werk, wie es hier vorliegt, welches die gesamte Methodik wissenschaftlicher zoologischer Forschung umfaßt, war seit Jahren ein Bedürfnis.

.... Man weiß nicht, soll man mehr die Umsicht des Verfassers bewundern, die auch nicht den kleinsten Winkel des Zoologischen Laboratoriums unbeachtet läßt oder mehr die bei aller Fülle so knappe, übersichtliche Darstellungsweise.

.... Überall merkt man heraus, daß dem Verfasser die Erfahrung einer langjährigen, mit Liebe geübten Praxis zu Gebote steht.

*Monatshefte für den naturwissenschaftl. Unterricht.*

Diese Nummer enthält eine Ankündigung von »Villiger, Gehirn und Rückenmark« 4. Auflage, aus dem Verlage von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

# SELEKTIONSPRINZIP

UND

# PROBLEME DER ARTBILDUNG

Ein Handbuch des Darwinismus

von

**DR. LUDWIG PLATE**

PROFESSOR DER ZOOLOGIE UND DIREKTOR DES  
PHYLETISCHEN MUSEUMS A. D. UNIVERSITÄT JENA

**VIERTE, sehr vermehrte AUFLAGE**

Mit 107 Figuren im Text

XV u. 650 Seiten. gr. 8

Geheftet M. 16.—, in Leinen gebunden M. 17.—

Aus den Besprechungen:

... Plates Werk ist das reichhaltigste, das unsere Literatur über darwinistische Fragen aufweist. Es ist durchdrungen von dem Bestreben, Darwins Ideen im Sinne ihres Schöpfers weiterzuführen und an den Ergebnissen der neueren Forschung zu erproben. Die Darlegungen sind in der entschiedenen Sprache gehalten, die alle Äußerungen Plates auszeichnet. Man sieht ihnen an, daß sie aus voller Überzeugung kommen, und wo sie etwa nicht überzeugend wirken, bilden sie in ihrer scharf umrissenen Form doch die geeignetste Grundlage für die weitere Diskussion. Es wird die Übersicht über eine sehr umfangreiche Literatur gegeben und zahlreiche Abbildungen beleben die Ausführungen. Unter den Abbildungen sind mehrere Originale nach Präparaten des phyletischen Museums in Jena.

*Die Naturwissenschaften.*

... Das Werk ist wohl das beste Handbuch des Darwinismus, das wir besitzen. Was ihm einen großen Vorzug gegenüber vielen anderen derartigen Büchern verschafft, ist seine große Objektivität und vielseitige Behandlung des Stoffes. Von hohem Interesse sind neben der Übersicht über den Darwinismus die gegen das Selektionsprinzip erhobenen Einwände.

*Pharmazeutische Zeitung.*



# Naturwissenschaft!

Interessante Werke zu Kriegspreisen:

Prof. Dr. Fraas:

## Der Petrefaktensammler

mit 72 Steindrucktafeln, 139 Textfiguren, 264 Seiten Text.  
Ein Leitfaden zum Sammeln und Bestimmen der Versteinerungen Deutschlands. Das Werk des bekannten Konservators am Kgl. Naturienkabinett Stuttgart hat begeisterte Aufnahme gefunden und ist in jeder Hinsicht ausgezeichnet. In Leinwand geb. M. 6.—, für neue Mitglieder nur M. 4.50



## Edmund Reitter: Fauna Germanica, Die Käfer des Deutschen Reiches

vollständig in 5 Leinwand-Bänden. Ein wirklich brauchbares Bestimmungswerk für den deutschen Käfersammler. Das Werk ist praktisch, handlich und auf der Höhe der Wissenschaft und nach dem einstimmigen Urteil aller fachmännischen Kreise eines der hervorragendsten Werke der beschreibenden Insektenkunde. Die Tafeln (Steindruck) sind fast durchwegs naturfarbig ausgeführt.

|                                              |                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------|
| I. Bd.: 248 S., 40 Taf., 66 Textfig. . . . . | M. 4.—, für neue Mitgl. nur M. 3.— |
| II. „ 376 „ 40 „ 70 „ . . . . .              | „ 6.— „ „ „ „ M. 4.50              |
| III. „ 436 „ 48 „ 147 „ . . . . .            | „ 8.— „ „ „ „ M. 6.—               |
| IV. „ 236 „ 24 „ 31 „ . . . . .              | „ 3.60 „ „ „ „ M. 3.—              |
| V. „ 343 „ 16 „ 19 „ . . . . .               | „ 6.60 „ „ „ „ M. 4.50             |

**R. A. Ellis: Im Spinnenland** geh. ca. 8 Bogen Text, reich illustriert M. 1.75

## Prof. Dr. Eckstein: Die Schmetterlinge Deutschlands

I. Band geh., mit 16 kolorierten Tafeln, 26 Textbildern, ca. 8 Bogen Text M. 2.—. II. Band geh., mit 16 kolorierten Tafeln, 10 Textbildern, ca. 6 Bogen Text M. 2.—

**F. C. Mayer, G. m. b. H., München NW 15, Keuslinstraße 9**  
(Postscheckkonto München 4180)

Jeder Naturfreund kann dem deutschen Lehrerverein für Naturkunde e. V., dem Herausgeber der angezeigten Werke, als Mitglied beitreten (zurzeit ca. 30000 Mitglieder). Jahresbeitrag M. 3.—, wofür der Verein u. a. bietet: Kostenlosen Bezug der Vereinszeitschrift „Aus der Heimat“, kostenlosen Bezug der wertvollen Schriften des Vereins: wichtige naturwissenschaftliche Werke usw. Ein bekannter Universitätsprofessor bezeichnete den Jahresbeitrag in Hinblick auf die Leistungen als „beängstigend niedrig“. Anmeldungen vermittelt die obige Firma.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

# Bausteine zu einer Theorie der Extremitäten der Wirbeltiere

von

**Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Carl Rabl**

Direktor des Anatomischen Instituts in Leipzig

## I. Teil

Mit 49 Figuren im Text und 11 lithographischen Tafeln

XLV und 290 Seiten. 4. M. 24.—

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

---

# Lehrbuch der Biologie für Hochschulen

von

M. Nußbaum, G. Karsten, M. Weber

Zweite Auflage

Mit 252 Abbildungen im Text. VIII u. 598 Seiten. Gr. 8.

Geheftet M 12.—; in Leinen geb. M 13.25

---

Aus den Besprechungen:

... Wir haben das Buch mit Freude und mit großem Interesse zur Hand genommen ... Es kann somit das Buch empfohlen werden.

*Biologisches Centralblatt.*

---

Dies Lehrbuch besteht aus zwei Hauptteilen: einer Darstellung der experimentellen Morphologie und einer Biologie der Tiere und Pflanzen. Die erste, von Nußbaum bearbeitete Abteilung gibt die Tatsachen aus verschiedenen Abschnitten der Entwicklungsmechanik locker aneinandergereiht wieder. Karstens Übersicht der pflanzlichen Biologie zeichnet sich durch äußerst klare Disposition und Darstellung aus, während an Webers Bearbeitung der tierischen Biologie vor allem die Fülle der zusammengetragenen und gesichteten Tatsachen erfreut. .... Auch dieses Buch ist ein erfreuliches Symptom dafür, wie die lange getrennt marschierenden Schwesterwissenschaften Zoologie und Botanik jetzt immer mehr sich wechselseitig durchdringen und zu einer einheitlichen Biologie verschmelzen.

*Münchener Medizinische Wochenschrift.*

---

Die Darstellung ist außerordentlich anregend und lebendig.

.... Mit Abbildungen ist das Lehrbuch reichlich versorgt, unter ihnen besonders im pflanzenbiologischen Abschnitt, zahlreiche und vorzüglich ausgeführte Originale.

*Zentralblatt für Normale Anatomie und Mikrotechnik.*

---

... Abschließend sei nur noch gesagt, daß das ganze Buch einen guten Begriff von dem Stand der modernen biologischen Forschung gibt und also mit Vorteil benutzt werden wird.

*Zeitschrift für Botanik.*

---

Das Buch ist sehr anregend und inhaltreich.

*Naturwissenschaftliche Wochenschrift.*

---

... dieses wissenschaftliche Lehrbuch, das sich jedenfalls viele Freunde erwerben wird. Die Namen der Autoren bürgen für die wissenschaftliche Höhe des Gebotenen.

*Unsere Welt.*

# Naturwissenschaft!

Interessante Werke zu Kriegspreisen:

## Prof. Dr. Fraas: Der Petrefaktensammler

mit 72 Steindrucktafeln, 139 Textfiguren, 264 Seiten Text.  
Ein Leitfaden zum Sammeln und Bestimmen der Versteinerungen Deutschlands.  
Das Werk des bekannten Konservators am Kgl. Naturalienkabinett Stuttgart hat  
begeisterte Aufnahme gefunden und ist in jeder Hinsicht ausgezeichnet.  
In Leinwand geb. M. 6.—, für neue Mitglieder nur M. 4.50

Edmund Reitter:

## Fauna Germanica, Die Käfer des Deutschen Reiches



vollständig in 5 Leinwand-Bänden. Ein wirklich brauchbares Bestimmungswerk  
für den deutschen Käfersammler. Das Werk ist praktisch, handlich und auf der  
Höhe der Wissenschaft und nach dem einstimmigen Urteil aller fachmännischen  
Kreise eines der hervorragendsten Werke der beschreibenden Insektkunde.

Die Tafeln (Steindruck) sind fast durchwegs naturfarbig ausgeführt.

|                                              |                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------|
| I. Bd.: 248 S., 40 Taf., 66 Textfig. . . . . | M. 4.—, für neue Mitgl. nur M. 3.— |
| II. " 376 " 40 " 70 " . . . . .              | 6.—, " " " " " M. 4.50             |
| III. " 436 " 48 " 147 " . . . . .            | 8.—, " " " " " M. 6.—              |
| IV. " 236 " 24 " 31 " . . . . .              | 3.60, " " " " " M. 3.—             |
| V. " 343 " 16 " 19 " . . . . .               | 6.60, " " " " " M. 4.50            |

R. A. Ellis: Im Spinnenland geh. ca. 8 Bogen Text,  
reich illustriert M. 1.75

## Prof. Dr. Eckstein: Die Schmetterlinge Deutschlands

I. Band geh., mit 16 kolorierten Tafeln, 26 Text-  
bildern, ca. 8 Bogen Text M. 2.—. II. Band geh.,  
mit 16 kolorierten Tafeln, 10 Textbildern, ca. 6 Bogen Text M. 2.—

F. C. Mayer, G. m. b. H., München NW 15, Keuslinstraße 9  
(Postcheckkonto München 4180)

Jeder Naturfreund kann dem deutschen Lehrerverein für Naturkunde e. V., dem  
Herausgeber der angezeigten Werke, als Mitglied beitreten (zurzeit ca. 30000 Mit-  
glieder). Jahresbeitrag M. 3.—, wofür der Verein u. a. bietet: Kostenlosen  
Bezug der Vereinszeitschrift „Aus der Heimat“, kostenlosen Bezug der wert-  
vollen Schriften des Vereins: wichtige naturwissenschaftliche Werke usw. Ein  
bekannter Universitätsprofessor bezeichnete den Jahresbeitrag in Hinblick auf die  
Leistungen als „beängstigt niedrig“. Anmeldungen vermittelt die obige Firma.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

## Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie

Begründet von Carl Theodor v. Siebold und Albert v. Kölliker

Herausgegeben von

Ernst Ehlers

Professor an der Universität zu Göttingen

117. Band, erstes Heft. Ausgegeben den 8. Mai 1917

Mit 69 Figuren im Text und 2 Tafeln. Seite 1—204. M 23.—

Inhalt: Blunck, Die Entwicklung des *Dytiscus marginalis* L. vom Ei bis zur Imago. 2. Teil.  
Die Metamorphose (Der Habitus der Larve). — Verhoeff, Zur vergleichenden Morphologie  
des Abdomens der Coleopteren und über die phylogenetische Bedeutung desselben, zugleich  
ein zusammenfassender kritischer Rückblick und neuer Beitrag.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.



# Naturwissenschaft!

Interessante Werke zu Kriegspreisen:

Prof. Dr. Fraas:

## Der Petrefaktensammler

mit 72 Steindrucktafeln, 139 Textfiguren, 264 Seiten Text. Ein Leitfaden zum Sammeln und Bestimmen der Versteinerungen Deutschlands. Das Werk des bekannten Konservators am Kgl. Naturalienkabinett Stuttgart hat begeisterte Aufnahme gefunden und ist in jeder Hinsicht ausgezeichnet. In Leinwand geb. M. 6.—, für neue Mitglieder nur M. 4.50



## Edmund Reitter: Fauna Germanica, Die Käfer des Deutschen Reiches

vollständig in 5 Leinwand-Bänden. Ein wirklich brauchbares Bestimmungswerk für den deutschen Käfersammler. Das Werk ist praktisch, handlich und auf der Höhe der Wissenschaft und nach dem einstimmigen Urteil aller fachmännischen Kreise eines der hervorragendsten Werke der beschreibenden Insektenkunde.

Die Tafeln (Steindruck) sind fast durchwegs naturfarbig ausgeführt.

|                                           |                                    |
|-------------------------------------------|------------------------------------|
| I. Bd.: 248 S., 40 Taf., 66 Textfig.      | M. 4.—, für neue Mitgl. nur M. 3.— |
| II. " 376 " 40 " 70 " " " " " " " " " "   | M. 4.50                            |
| III. " 436 " 48 " 147 " " " " " " " " " " | M. 6.—                             |
| IV. " 236 " 24 " 31 " " " " " " " " " "   | M. 3.—                             |
| V. " 343 " 16 " 19 " " " " " " " " " "    | M. 4.50                            |

R. A. Ellis: Im Spinnenland geh. ca. 8 Bogen Text, reich illustriert M. 1.75

## Prof. Dr. Eckstein: Die Schmetterlinge Deutschlands

I. Band geh., mit 16 kolorierten Tafeln, 26 Textbildern, ca. 8 Bogen Text M. 2.—. II. Band geh., mit 16 kolorierten Tafeln, 10 Textbildern, ca. 6 Bogen Text, M. 2.—.

F. C. Mayer, G. m. b. H., München NW 15, Keuslinstraße 9 (Postscheckkonto München 4180)

Jeder Naturfreund kann dem deutschen Lehrerverein für Naturkunde e. V., dem Herausgeber der angezeigten Werke, als Mitglied beitreten (zurzeit ca. 30.000 Mitglieder). Jahresbeitrag M. 3.—, wofür der Verein u. a. bietet: Kostenlosen Bezug der Vereinszeitschrift „Aus der Heimat“, kostenlosen Bezug der wertvollen Schriften des Vereins: wichtige naturwissenschaftliche Werke usw. Ein bekannter Universitätsprofessor bezeichnete den Jahresbeitrag in Hinblick auf die Leistungen als „beängstigend niedrig“. Anmeldungen vermittelt die obige Firma.

## Meerschweinchen,

kleine sowie große 4 Mk.; weiße, bunte Mäuse 1.20 Mk. zahlt Meyer, Berlin, Kottbuser Ufer 62.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

Im Druck befindet sich die **3. Lieferung**

Geheimrat Prof. Dr. O. Bütschli

Vorlesungen über vergleichende Anatomie



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

---

# Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe

Von

**Rudolf Höber**

Vierte, neubearbeitete Auflage

Mit 75 Figuren im Text

XVIII und 808 Seiten. Groß-Oktav

In Leinen gebunden M 20.—

## Aus den Besprechungen:

Das Buch HÖBERS, das für eine große Zahl wissenschaftlich arbeitender Mediziner, seien es Physiologen, Pharmakologen, Innere Kliniker, ein unentbehrlicher Ratgeber geworden ist, sofern es gilt, Auskunft über Fragen der physikalischen Chemie zu erlangen, verdient auch im Kreise der Morphologen bekannt zu werden.

Die Bedeutung der Oberflächenspannung für die Gestaltung ist schon zeitig im Gebiet der Entwicklungsmechanik von ihrem Begründer, W. Roux, erkannt worden und die Wichtigkeit dieser Kraft ist seitdem oft erörtert. Es sei hier auf die klare Darstellung HÖBERS der Erscheinungen an den Grenzflächen hingewiesen. Ferner auf die ausführliche Behandlung der Kolloide. Gehört doch jetzt zum biologischen Allgemeingut die Erkenntnis, daß sich die Lebenserscheinungen im wesentlichen an Kolloiden abspielen. — Man braucht nur an die Untersuchungen über Cytolyse und künstliche Parthenogenese zu erinnern, um zu erkennen, welche Bedeutung die Frage der Permeabilität der Zellen hat. Die Bildung einer Befruchtungsmembran der Seeigeleier ist in der HÖBERSchen Darstellung mit Recht nur ein Beispiel für die Wirksamkeit gewisser Stoffe auf die Plasmahaut. Der Morphologe kann hieraus erkennen, daß es sich bei der Parthenogenese um keine isolierte Erscheinung handelt, sondern daß sie sich vielmehr anderen einfachen physikalisch-chemischen Phänomenen anschließt. — Erinnt sei ferner an die Bedeutung der Zusammensetzung des Mediums in bezug auf Elektrolyte für normale bzw. willkürlich herbeizuführende abnorme Gestaltungen. Es ist klar, daß uns ein tieferes Verständnis der Wirkung der Elektrolyte auf Organismen helfen wird, die Bedeutung der Salze als auslösende Realisationsfaktoren der Entwicklung (Roux) zu begreifen.

Was das HÖBERSche Buch auch für den Nicht-Spezialisten so wertvoll und zu einem erfreulichen, leicht lesbaren macht, ist die souveräne Benutzung des riesigen Materials durch einen selbst mitarbeitenden Forscher. Das Buch ist kein Zusammentragen der Literatur, sondern eine darüber stehende Darstellung, geschlossen soweit dies bei einem so jungen und überall Ausläufer erstreckenden Gebiet möglich ist.

*E. Laqueur.*

# Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

17. Juli 1917.

Anzeigenpreis für die durchlaufende  
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite  
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XLIX Nr. 6.

## Kühnscherfs Museums-Schränke

Aug. Kühnscherf & Söhne  
Dresden



## Bemerkungen für die Mitarbeiter.

**D**ie für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

**Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.**

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besonderen Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Aetzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{3}$  größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$  usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm<sup>2</sup> Strichätzung (in Zink) oder 150 cm<sup>2</sup> Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beigegebenen Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

**E. Korschelt.**

Der Verleger

**Wilhelm Engelmann.**



Preis für den Band (13 Nummern) M. 18.—

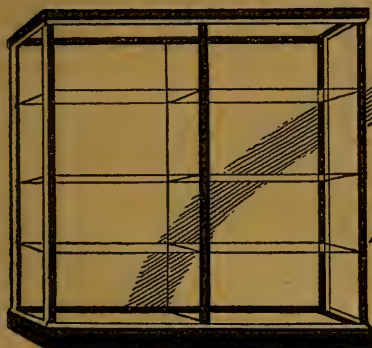
# Zoologischer Anzeiger

— INSRATEN-BEILAGE —

4. Sept. 1917.

Anzeigenpreis für die durchlaufende  
Petit-Zeile 40 *P.*, für die ganze Seite  
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XLIX Nr. 7/8.



Die Altonaer  
Sammlungsschrank-Fabrik  
liefert preiswert

## Museums- Schränke

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke  
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA <sup>3</sup>/<sub>4</sub>  
Gerberstr. 30-32

J.M.

### Meerschweinchen,

weiße Ratten, graue, wilde und  
weiße Mäuse. Angebote erbet.  
Meyer, Berlin, Kottbuser Ufer 62.





## Bemerkungen für die Mitarbeiter.

**D**ie für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

**Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.**

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Aetzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{3}$  größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$  usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm<sup>2</sup> Strichätzung (in Zink) oder 150 cm<sup>2</sup> Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beizugebenden Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

**E. Korschelt.**

Der Verleger

**Wilhelm Engelmann.**

Preis für den Band (13 Nummern) M. 18.—

# Zoologischer Anzeiger

—✦— **INSERTATEN-BEILAGE** —✦—

20. Nov. 1917.

Anzeigenpreis für die durchlaufende  
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite  
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XLIX Nr. 9.

## Kühnscherfs Museums-Schränke

Aug. Kühnscherf & Söhne  
Dresden



## Bemerkungen für die Mitarbeiter.

**D**ie für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

**Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.**

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Aetzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{3}$  größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$  usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm<sup>2</sup> Strichätzung (in Zink) oder 150 cm<sup>2</sup> Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beizugebenden Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

**E. Korschelt.**

Der Verleger

**Wilhelm Engelmann.**



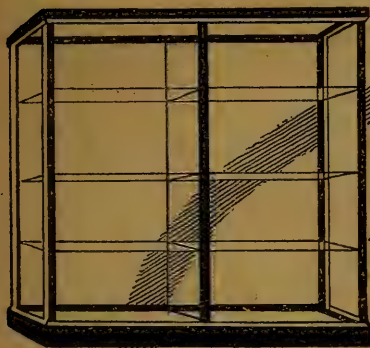
# Zoologischer Anzeiger

—+— INSERATEN-BEILAGE +—

26. Febr. 1918.

Anzeigenpreis für die durchlaufende  
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite  
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XLIX Nr. 10.



Die Altonaer  
Sammlungsschrank-Fabrik  
liefert preiswert

## Museums- Schränke

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke  
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA <sup>a/E</sup>  
Gerberstr. 30-32

J.M.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

In Kürze erscheint:

## Die Körperformen des Menschen

in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit  
und ihrem Bedingtsein durch den aufrechten Gang

von

**Dr. Georg Ruge**

Professor der Anatomie in Zürich

VIII und 75 Seiten. gr. 8

Preis geheftet etwa *ℳ* 3.—





## Bemerkungen für die Mitarbeiter.

**D**ie für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

**Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.**

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Aetzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{3}$  größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$  usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm<sup>2</sup> Strichätzung (in Zink) oder 150 cm<sup>2</sup> Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beizugebenden Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis 1½ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

**E. Korschelt.**

Der Verleger

**Wilhelm Engelmann.**

# Zoologischer Anzeiger

—♦—♦—♦— INSERATEN-BEILAGE —♦—♦—♦—

28. Mai 1918.

Anzeigenpreis für die durchlaufende  
Petit-Zeile 40 *℥*, für die ganze Seite  
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XLIX Nr. 11/13.

## Kühnscherfs Museums-Schränke

Aug. Kühnscherf & Söhne  
Dresden



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

In Kürze erscheint:

# Georg Weber's Weltgeschichte

in zwei Bänden

vollständig neu bearbeitet von

Ludwig Rieß

Erster Band: Altertum und Mittelalter

Mit ausführlichem Inhaltsverzeichnis und Register

68 Bogen gr. 8°. Geheftet Mark 18.—, gebunden Mark 22.—

(Gewicht 1500 bis 1600 g)

Auf Grundlage der längst vergriffenen letzten Auflage des in über 100 000 Exemplaren verbreiteten zweibändigen Weber'schen Lehrbuchs der Weltgeschichte hat der in weiten Kreisen rühmlichst bekannte hervorragende Historiker Dr. Ludwig Rieß ein vollständig neues Werk geschaffen. Über die Gesichtspunkte, die ihn bei der Meisterung dieser Aufgabe geleitet haben, berichtet er in seinem Vorwort:

„Die Forderung einer in übersichtlichem Rahmen den gebildeten Kreisen des deutschen Volkes darzubietenden Weltgeschichte hat schon der Dichter Friedrich Rückert in unnaahmlicher Kürze hervorgehoben:

„Wie die Welt läuft immer weiter,  
wird stets die Geschichte breiter;  
und uns wird je mehr je länger  
nötig ein Zusammendränger.“

Das empfinden wir unter dem Eindruck des noch tobenden Weltkrieges noch lebhafter als früher, da die Verflechtung der Ereignisse in weiter Ferne mit den Lebensbedingungen unseres Volkes und Vaterlandes jedermann fühlbar geworden ist. Der Dichter gibt auch dem Historiker, der sich an diese große allgemeine Aufgabe wagt, beherzigenswerte Vorschriften, wie er „zum Bau die Steine sichten“, „in des Einzelnen Hülle allgemeine Fülle legen“ und die „Begebenheiten, Taten und Helden rasch vorüberfließen lassen“ soll. Am schärfsten wendet er sich am Schluß gegen die Hinzufügung des üblichen wissenschaftlichen Beiwerks:

„Und vor allem spart die Noten;  
zeigt euch nur wahr und treu,  
und wird mir der Kern geboten,  
frag' ich nicht aus welcher Spreu.“

Um sich dieses Vertrauen des Lesers zu verdienen, darf der Autor keine Mühe sparen, alles Wesentliche zu klarer Anschauung zu bringen, ohne die Übersichtlichkeit und den leitenden Faden der Erzählung zu verlieren. Wahrlich ein hohes Ideal! Wie weit es erreicht ist, muß dem Urteil der Geschichtsfreunde überlassen werden. An Bemühung hat es der Verfasser nach den Erfahrungen einer 30-jährigen akademischen Lehrtätigkeit und vielseitiger Studien nicht fehlen lassen.

Das leuchtende Vorbild auf dem hier eingeschlagenen Wege war die Geschichtsschreibung Leopold von Ranke's.

Der zweite (Schluß-) Band befindet sich im Druck und wird vor  
Weihnachten 1918 erscheinen.



# Naturwissenschaft!

Interessante Werke zu Kriegspreisen:

## Prof. Dr. Fraas: Der Petrefaktensammler

mit 72 Steindrucktafeln, 139 Textfiguren, 264 Seiten Text.  
Ein Leitfaden zum Sammeln und Bestimmen der Versteinerungen Deutschlands.  
Das Werk des bekannten Konservators am Kgl. Naturalienkabinett Stuttgart hat  
begeisterte Aufnahme gefunden und ist in jeder Hinsicht ausgezeichnet.  
In Leinwand geb. M. 6.—, für neue Mitglieder nur M. 4.50

Edmund Reitter:

## Fauna Germanica, Die Käfer des Deutschen Reiches



vollständig in 5 Leinwand-Bänden. Ein wirklich brauchbares Bestimmungswerk  
für den deutschen Käfersammler. Das Werk ist praktisch, handlich und auf der  
Höhe der Wissenschaft und nach dem einstimmigen Urteil aller fachmännischen  
Kreise eines der hervorragendsten Werke der beschreibenden Insektenkunde.

Die Tafeln (Steindruck) sind fast durchwegs naturfarbig ausgeführt.

|        |        |         |             |       |        |                 |            |
|--------|--------|---------|-------------|-------|--------|-----------------|------------|
| I. Bd. | 248 S. | 40 Taf. | 66 Textfig. | ..... | M. 4.— | für neue Mitgl. | nur M. 3.— |
| II. "  | 376 "  | 40 "    | 70 "        | ..... | 6.—    | " "             | M. 4.50    |
| III. " | 436 "  | 48 "    | 147 "       | ..... | 8.—    | " "             | M. 6.—     |
| IV. "  | 236 "  | 24 "    | 31 "        | ..... | 3.60   | " "             | M. 3.—     |
| V. "   | 343 "  | 16 "    | 19 "        | ..... | 6.60   | " "             | M. 4.50    |

R. A. Ellis: Im Spinnenland geh. ca. 8 Bogen Text,  
reich illustriert M. 1.75

## Prof. Dr. Eckstein: Die Schmetterlinge Deutschlands

I. Band geh., mit 16 kolorierten Tafeln, 26 Text-  
bildern, ca. 8 Bogen Text M. 2.—. II. Band geh.,  
mit 16 kolorierten Tafeln, 10 Textbildern, ca. 6 Bogen Text M. 2.—

F. C. Mayer, G. m. b. H., München NW 15, Keuslinstraße 9  
(Postscheckkonto München 4180)

Jeder Naturfreund kann dem deutschen Lehrerverein für Naturkunde e. v., dem  
Herausgeber der angezeigten Werke, als Mitglied beitreten (zurzeit ca. 30 000 Mit-  
glieder). Jahresbeitrag M. 3.—, wofür der Verein u. a. bietet: Kostenlosen  
Bezug der Vereinszeitschrift „Aus der Heimat“, kostenlosen Bezug der wert-  
vollen Schriften des Vereins: wichtige naturwissenschaftliche Werke usw. Ein  
bekannter Universitätsprofessor bezeichnete den Jahresbeitrag in Hinblick auf die  
Leistungen als „beängstigend niedrig“. Anmeldungen vermittelt die obige Firma.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

## Archiv für Zellforschung

herausgegeben von

**Dr. Richard Goldschmidt**

Professor an der Universität München

XIV. Band, 4. Heft, S. 421—568; mit 92 Figuren im Text und 6 Tafeln

Ausgegeben am 19. Juni 1917. Preis: 30 Mark

INHALT: Goldschmidt, Versuche zur Spermatogenese in vitro. Mit 26 Figuren im Text  
und Tafel XXVI—XXVII. — Ballowitz, Über die Samenkörper des Lachses. Ein weiterer  
Beitrag zur Kenntnis der Spermien der Salmoniden. Mit 66 Figuren im Text. — Gajewska,  
Über die morphologischen Veränderungen der Kern- und Plasmasubstanzen im Verlaufe des  
Wachstums der Oocyten. (Zugleich ein Beitrag zur Deutoplasmabildung.) Mit Tafel XXVIII  
bis XXXI. — Referate.



# Zoologe gesucht

Die türkische Staatsschuldenverwaltung sucht für ihre Fischereiabteilung einen Assistenten. Der Bewerber soll möglichst schon als Biologe an einem Fischereiinstitut oder an einer ähnlichen Anstalt gearbeitet haben und auch Kenntnisse in der praktischen Fischerei besitzen. Er muß ein Kolleg über Hydrobiologie und spezielle Biologie der Fische zur Ausbildung von Fischereibeamten abhalten können, und zwar möglichst in französischer Sprache, da die Kenntnis des Deutschen unter den türkischen Schülern noch zu wenig verbreitet ist. Als Gehalt wird 500 bis 600 M. monatlich geboten. Bewerbungen sind an den Unterzeichneten, technischen Leiter der Fischereiabteilung der Staatsschuldenverwaltung und Direktor des geplanten fischereibiologischen Instituts zu richten, der zu näherer Auskunft gern bereit ist.

**Dr. Victor Bauer**

Administration de la Dette Publique Ottomane  
Service des Pêcheries  
Konstantinopel

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

## Vorlesungen über Vergleichende Tier- und Pflanzenkunde

Zur Einführung für Lehrer, Studierende  
und Freunde der Naturwissenschaften

von

**Dr. Adolf Wagner**

Außerord. Professor an der Universität Innsbruck

VIII u. 518 S. Gr. 8. Geheftet M 11.—; in Leinen geb. M 12.50

... Das Buch ist sehr gedankenreich, ist klar und anregend geschrieben und kann jedem Biologen auf das Wärmste empfohlen werden.

Molisch. *Zeitschrift f. Botanik.*

... Wir haben hier jedenfalls ein gedankenreiches Buch vor uns, das demjenigen, der bereits einen gründlichen Überblick über Bau und Leben der Pflanzen durch Studium und Beobachtung sich verschafft hat, förderlich sein wird.

Engler. *Botanische Jahrbücher.*



Verlag von Gustav Fischer in Jena

### NEUERSCHEINUNGEN:

**Doflein, Dr. F.**, o. Professor der Zoologie an der Universität Freiburg i. Br., **Die Fortpflanzung, die Schwangerschaft und das Gebären der Säugetiere.** Eine zoologische Feldvorlesung für meine im Felde stehenden Schüler. (54 S. gr. 8°.) Mit 25 Abbildungen im Text. Preis: 1 Mark 50 Pf.

**Doflein, Dr. F.**, o. Professor der Zoologie an der Universität Freiburg i. Br., **Lehrbuch der Protozoenkunde.** Eine Darstellung der Naturgeschichte der Protozoen mit besonderer Berücksichtigung der parasitischen und pathogenen Formen. Vierte, stark vermehrte Auflage. (XVIII, 1190 S. gr. 8°.) Mit 1196 Abbildungen im Text. Preis: 35 Mark 50 Pf., geb. 40 Mark.

**Korschelt, Dr. E.**, Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Universität Marburg, **Lebensdauer, Altern und Tod.** (VII, 170 S. gr. 8°.) Mit 44 Abbildungen im Text. Preis: 5 Mark.

**Naef, Dr. Adolf**, Privatdozent für Zoologie an der Universität Zürich, **Die individuelle Entwicklung organischer Formen als Urkunde ihrer Stammesgeschichte.** (Kritische Betrachtungen über das sogenannte „biogenetische Grundgesetz“.) Mit 4 Figuren im Text. (IV, 77 S. gr. 8°.) Preis: 2 Mark 40 Pf.

**Rosendorn, Ilse**, **Die Gattung Oithona.** (Bildet zugleich das 1. Heft des 23. Bandes der „Wissenschaftlichen Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition.“) Mit 1 Karte und 27 Abbildungen im Text. Preis für Abnehmer des ganzen Werkes: 5 Mark 50 Pf., für den Einzelverkauf: 7 Mark.

**Verworn, Max**, **Zur Psychologie der primitiven Kunst.** Ein Vortrag. Zweite Auflage. Mit 35 Abbildungen im Text. Preis: 1 Mark.

**Verworn, Max**, **Zur Frage nach den Grenzen der Erkenntnis.** Ein Vortrag. Zweite, durchgesehene und verbesserte Auflage. Preis: 1 Mark 20 Pf.

**Verworn, Dr. Max**, **Prinzipienfragen in der Naturwissenschaft.** Vortrag, gehalten in der allgemeinen Sitzung des X. Nederlandsch Natuur en Geneeskundig Congres zu Arnheim am 29. April 1915. Zweite Auflage. Preis: 1 Mark.

**Verlag von Aug. Bang, Kopenhagen**

Soeben erschien:

**Zur Auffassung der  
Verwandschaftsverhältnisse der Tiere**

**I.**

Von

**J. E. V. Boas**

Preis 3 Kr.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

**Friedrich Dannemann**  
**DIE NATURWISSENSCHAFTEN**  
in ihrer Entwicklung und  
in ihrem Zusammenhange

In vier Bänden. Gr. Oktav

|                 |                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Band:</b> | Von den Anfängen bis zum Wiederaufleben der Wissenschaften. Mit 50 Abbildungen im Text und einem Bildnis von Aristoteles. (VII, 373 S.) M 9.—; in Leinen gebunden M 10.50.                              |
| <b>2. Band:</b> | Von Galilei bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts. Mit 116 Abbildungen im Text und einem Bildnis von Galilei. (VI, 433 S.) M 10.—; in Leinen gebunden M 11.50.                                             |
| <b>3. Band:</b> | Das Emporblühen der modernen Naturwissenschaften bis zur Entdeckung des Energieprinzipes. Mit 60 Abbildungen im Text und einem Bildnis von Gauß. (VI, 400 S. M 9.—; in Leinen gebunden M 10.50.         |
| <b>4. Band:</b> | Das Emporblühen der modernen Naturwissenschaften seit der Entdeckung des Energieprinzipes. Mit 70 Abbildungen im Text und einem Bildnis von Helmholtz. (IX, 509 S.) M 13.—; in Leinen gebunden M 14.50. |

**Meerschweinchen,** 200–300 g M. 4.25; 300–1000 g M. 5.—  
Weiße, bunte Mäuse M. 1.25 zählt  
Meyer, Berlin, Kottbuser Ufer 62

**Verlag von Aug. Bang, Kopenhagen**

Soeben erschienen:

**Zur Auffassung der  
Verwandtschaftsverhältnisse der Tiere**

**I.**

Von

**J. E. V. Boas**

Preis 3 Kr.

VERLAG von GUSTAV FISCHER in JENA

**August Weismann.**

Von Ernst Gaupp †

weil. o. ö. Professor der Anatomie und Direktor des  
Könlgl. anatomischen Instituts der Universität Breslau

Preis: 9 Mark, geb. 11 Mark.

Das Buch wird jeden Biologen, auch wenn er Weismann kennt, interessieren müssen, denn so kennt ihn keiner, daß ihn nicht diese Darlegung der Zusammenhänge als neu fesselte. Den Jüngern der Biologie aber, den Studierenden der Medizin und Naturwissenschaft wird hier ein ausgezeichnetes Buch zur Einführung in diese schwierigen theoretischen Fragen vorgelegt.



Der Unterzeichnete verkauft gegen Meistgebot ein tadelloses, etwa 15 cm langes, in Alkohol konserviertes Exemplar der

## **Lederschildkröte** (*Dermochelys coriacea*).

Die Art ist bekanntlich der einzige bekannte Vertreter der Unterordnung Atheka. Abbildung siehe „Naturwiss. Wochenschrift“ Band XII, 1913.

**Prof. Dr. L. Kathariner, Freiburg (Schweiz).**

Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig

### Gehaltvoller Lesestoff fürs Feld!

Soeben erschien:

## **Hermann von Helmholtz: Zwei Goethe-Vorträge**

(Goethes naturwissenschaftliche Arbeiten — Goethes  
Vorahnungen kommender naturwissenschaftlicher Ideen)

Feldausgabe in Taschenformat. Steif broschiert Mk. 0,80

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

## **Aus der Zeit Maria Theresias**

**Tagebuch des Fürsten Johann Josef Rhevenhüller-Metsch**

Kaiserlichen Obersthofmeisters 1742—1776

Herausgegeben im Auftrage der Gesellschaft für neuere Geschichte Österreichs von

**Rudolf Graf Rhevenhüller-Metsch und Hanns Schlitter**

Soeben erschien der

### **VI. Band (1764—1767)**

Mit 1 Tafel. III, 727 S. gr. 8. Nur-geheftet M 16.50

Bisher erschienen:

- I. Band (1742—1744). Mit 1 Tafel. 1907. VIII, 343 S. gr. 8.  
M 7.—; in Leinen gebunden M 8.50
- II. Band (1745—1749). Mit 2 Tafeln. 1908. III, 632 S. gr. 8.  
M 14.—; in Leinen gebunden M 15.50
- III. Band (1752—1755). Mit 1 Tafel. 1910. III, 639 S. gr. 8.  
M 14.—; in Leinen gebunden M 15.50
- IV. Band (1758—1759). Mit 1 Tafel. 1911. III, 313 S. gr. 8.  
M 7.—; in Leinen gebunden M 8.50
- V. Band (1756—1757). Mit 1 Tafel. 1914. III, 464 S. gr. 8.  
M 10.50; in Leinen gebunden M 12.—

Dieser Nummer liegt eine Ankündigung über die im Verlage von Paul Parey in Berlin erscheinende »Zeitschrift für angewandte Entomologie«, bei.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

# OTTO KELLER DIE ANTIKE TIERWELT

## Erster Band: SÄUGETIERE

Mit 145 Abbildungen im Text und 3 Lichtdrucktafeln  
27 Bogen 8°. Geheftet M. 10.—. In Leinen geb. M. 11.50

## Zweiter Band:

VÖGEL, REPTILIEN, FISCHE, INSEKTEN, SPIN-  
NENTIERE, TAUSENDFÜSSLER, KREBSTIERE,  
WÜRMER, WEICHTIERE, STACHELHÄUTER,  
SCHLAUCHTIERE

Mit 161 Abbildungen im Text und 2 Lichtdrucktafeln  
39 Bogen 8°. Geheftet M. 17.—. In Leinen geb. M. 18.50

Ein Lebenswerk des allgemein bekannten Horazkritikers und langjährigen Professors in Freiburg, Graz und Prag, bietet das Buch sowohl dem Tierfreunde als dem Kulturhistoriker eine Menge strengwissenschaftlich durchgearbeiteten Stoffes, belegt mit vielen Zitaten und illustriert durch viele mitunter farbige Photographien, größtenteils nach antiken Originalen.

Seit dem durchaus unzulänglichen Buch von Othmar Lenz: Zoologie der alten Griechen und Römer, Gotha 1856 ist nirgends in der Welt ein umfassendes Buch über Tiere des Altertums erschienen. Die bisherigen 50 Rezensionen aus der Feder der verschiedensten Fachmänner sind ohne Ausnahme anerkennend ausgefallen, und es wird darin hervorgehoben, daß das Buch zu den unentbehrlichen Nachschlagbüchern der betreffenden Wissenschaften zu rechnen sei, das, abgesehen von den spezifisch zoologischen Kreisen namentlich in keiner Gymnasial- oder Realschulbibliothek fehlen sollte. Unzählige Streiflichter fallen auf Mythologie, Symbolik, Bibelkunde, Volkskunde, klassische, ägyptische und orientalische Archäologie, Etymologie usw. Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat die Herausgabe des Buches durch einen namhaften Beitrag unterstützt, auf Antrag der naturhistorischen Abteilung. Als Beispiel des Materials möge hier das Verzeichnis über die Fische dienen: Etymologisches, kulturgeschichtliche Bedeutung, naturwissenschaftliche Kenntnisse, Fischfang, Fische als Speise, Handel, Garum, Fischzucht, Mästung, Fische in Religion, Mantik, Kunst und Symbolik, systematische Übersicht der Fische, einzelne Spezies: Aal, Meeraal, Muräne, Mullus, Butte, Goldbrasse, Salm, Wels usw. Trotz der zusammengeprägten Fülle des Stoffes ist alles in einem sehr lesbaren und meistens unterhaltenden Stile geschrieben.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

In Kürze erscheint:

## Johannes Brahms Briefwechsel

XIII. Band:

### Johannes Brahms im Briefwechsel mit Th. Wilhelm Engelmann

Mit einer Einleitung von Julius Röntgen und 2 Bildnissen  
182 Seiten. 8. Preis geheftet M. 7.50

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

August Schuberg

## Zoologisches Praktikum

In 2 Bänden. Gr. 8

I. Band:

### Einführung in die Technik des Zoologischen Laboratoriums

Mit 177 Abbildungen

(XII u. 478 Seiten). Geheftet M 11.—

Band II in Vorbereitung.

In den Laboratorien, in denen es sich eingebürgert hat, hat es sich als ein nützlicher und zuverlässiger Führer erwiesen, und ich habe eher von zu großer Vollständigkeit reden hören als Klagen über Auslassungen und Mängel vernommen. Über alle die vielen Fragen, die bei der Benutzung der Leitfäden durch unsere Praktika dem Lehrer zur Last fallen, hat es sich als ein kenntnisreicher, zuverlässiger und unverdrossener Ratgeber erwiesen, wobei es noch, und zwar mit Glück, bemüht ist, dem Studenten all das Handwerksmäßige an seiner Arbeit zu vergeistigen. Das Werk ist aus reicher Erfahrung hervorgegangen und stellt ein entsagungsvolles und mit offenkundiger Liebe und Sachkenntnis geleistetes Stück Arbeit dar. Möge der verdiente Erfolg den Verfasser zur Fortsetzung seiner Arbeit ermutigen.

*Zentralblatt für Zoologie, allgem. u. exp. Biologie.*

Dieser Nummer liegt der Verlagsbericht 1917 der Firma Wilhelm Engelmann in Leipzig bei.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.



# PRÄPARATOR

von öffentlichem Museum gesucht. Alter nicht über 35 Jahre, bessere Schulbildung, völlige Beherrschung der entomologischen Technik verlangt. Anfangsgehalt 2940 Mark und Teuerungszulagen. Angebote mit Lebenslauf, Zeugnissen und Bild unter „Präparator“ an das Königliche Zoologische Museum, Dresden-A.

An der

## Königl. Naturaliensammlung in Stuttgart

sind die Stellen des Konservators der zoologischen und des Konservators der mineralogischen, geologischen und paläontologischen Abteilung zu besetzen, je nachdem in Verbindung mit der Stelle des **Sammlungsvorstands**. Die Bewerber um diese Stellen haben sich unter Anschluß der nötigen Belege, aus denen namentlich Bildungsgang, bisherige Tätigkeit und wissenschaftliche Veröffentlichungen zu ersehen sind, bis spätestens 1. Juni d. J. bei der **Direktion der wissenschaftlichen Sammlungen in Stuttgart**, Alter Postplatz 4, zu melden.

Der Gehalt der Konservatoren steigt von 4000 M. in 3jährigen Stufen von 400 M. bis 6000 M. Daneben wird ein Wohnungsgeld von 500 M. und unter den Kriegsverhältnissen eine jährliche Gehaltszulage von 1150 M. gewährt, außerdem noch eine besondere Kriegsbeihilfe, deren Höhe sich nach dem Gesamteinkommen und dem Familienstand richtet und die bei einem Gesamteinkommen von 7200 M. wegfällt. — Der Vorstand der Sammlung bezieht einen Anfangsgehalt von 4200 M., der in 3jährigen Vorrückungsstufen von 500 M. auf 7200 M. steigt. Das Wohnungsgeld beträgt 600 M., die Gehaltszulage während des Kriegs 1300 M. Die besondere Kriegsbeihilfe wird in gleicher Weise wie bei den Konservatoren gewährt. Eine Wohnung von 6 Zimmern im Verwaltungsgebäude der Sammlung wird dem Vorstand auf Wunsch gegen Einbehaltung des Wohnungsgelds zur Verfügung gestellt. Je nachdem kann er sofort in die 2. bis 5. Gehaltsstufe eingewiesen werden.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

Soeben erschien:

## Die Körperformen des Menschen

in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit  
und ihrem Bedingtsein durch den aufrechten Gang

von

**Dr. Georg Ruge**

Professor der Anatomie in Zürich

VIII und 75 Seiten. gr. 8. Preis geheftet M 4 80





VERLAG von GUSTAV FISCHER in JENA

## Praktikum der Insektenkunde

nach biologisch-ökologischen Gesichtspunkten

von

Prof. Dr. Walther Schoenichen

Mit 201 Abbildungen im Text

(VIII, 194 Seiten gr. 8°.) 1918. Preis: 7 Mark.

## Die Geradflügler Deutschlands

und ihre Verbreitung

Systematisches und synonymisches Verzeichnis der im Gebiete  
des Deutschen Reiches bisher aufgefundenen Orthopteren-Arten  
(Dermaptera, Oothecaria, Saltatoria)

von

Dr. Friedrich Zacher

Ständigem Mitarbeiter an der Kaiserlichen Biologischen Anstalt  
für Land- und Forstwirtschaft

Mit einer Verbreitungskarte

(VII, 288 Seiten gr. 8°.) 1918. Preis: 10 Mark.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Bernhard Rawitz

# Lehrbuch der mikroskopischen Technik

Mit 18 Figuren im Text

gr. 8. VII u. 438 Seiten

Gehäftet M. 12.—; in Leinen gebunden M. 13.20

### Aus den Besprechungen:

.... Das Lehrbuch von Rawitz, welcher auf Grund seiner mikroskopischen Arbeiten eine reiche Erfahrung besitzt, ist eine wertvolle Bereicherung der histologischen Literatur; es wird als Nachschlagewerk beim täglichen Gebrauch des Forschers im Laboratorium, sowie in den Kursen der Studierenden gute Dienste leisten.

*Naturwissenschaftl. Rundschau.*

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.











Zoologisch

MAY 18 1928

APR 23 1930

JUN 9 1935

AUG 16 1937

JUN 5 1950

JUL 10 1951

APR 22 1972

JUN 5 1974



39088012590006